

Kuhlmeier, Werner [Hrsg.]; Zopff, Andreas [Hrsg.]; Schütt-Sayed, Sören [Hrsg.]; Höfert, Ingo [Hrsg.]

Gewerke übergreifende Qualifizierung für energetische Bau- und Sanierungsmaßnahmen 1. Die Sanierung von Fenstern und Türen. Drei Beispiele

Hamburg 2019, 140 S. - (Schriftenreihe Villa Mutzenbecher - Berufliche Bildung und Nachhaltigkeit; 1)



Quellenangabe/ Reference:

Kuhlmeier, Werner [Hrsg.]; Zopff, Andreas [Hrsg.]; Schütt-Sayed, Sören [Hrsg.]; Höfert, Ingo [Hrsg.]: Gewerke übergreifende Qualifizierung für energetische Bau- und Sanierungsmaßnahmen 1. Die Sanierung von Fenstern und Türen. Drei Beispiele. Hamburg 2019, 140 S. - (Schriftenreihe Villa Mutzenbecher - Berufliche Bildung und Nachhaltigkeit; 1) - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-182247 - DOI: 10.25656/01:18224

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-182247>

<https://doi.org/10.25656/01:18224>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

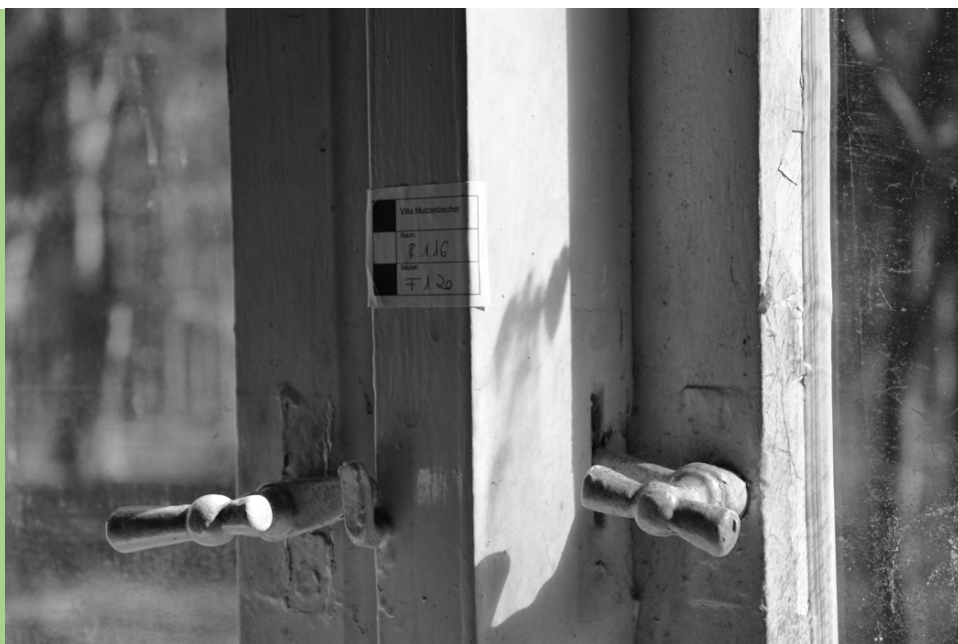
peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Gewerke übergreifende Qualifizierung für energetische Bau- und Sanierungsmaßnahmen

Kuhlmeier, W.; Zopff, A.; Schütt-Sayed, S.; Höfert, I. (Hrsg)



Schriftenreihe Villa Mutzenbecher –
Berufliche Bildung und Nachhaltigkeit

Die Sanierung von Fenstern und Türen: Drei Beispiele

Schriftenreihe Villa Mutzenbecher –
Berufliche Bildung und Nachhaltigkeit

Gewerke übergreifende Qualifizierung für
energetische
Bau- und Sanierungsmaßnahmen

Band 1:

Die Sanierung von Fenstern und Türen:
Drei Beispiele

Schriftenreihe Villa Mutzenbecher –
Berufliche Bildung und Nachhaltigkeit

Gewerke übergreifende Qualifizierung für
energetische
Bau- und Sanierungsmaßnahmen

Band 1:

Die Sanierung von Fenstern und Türen:
Drei Beispiele

Herausgegeben von

Werner Kuhlmeier
Andreas Zopff
Sören Schütt-Sayed
Ingo Höfert

ISBN 978-3-9821566-0-6

© 2019 Werner Kuhlmeier, Andreas Zopff, Sören Schütt-Sayed, Ingo Höfert

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über dnb.dnb.de abrufbar.

Vorwort:

In Hamburg wird zwischen 2016 und 2022 eine einmalige Chance genutzt: Die denkmalgeschützte Villa Mutzenbecher wird im Rahmen eines Bildungs- und Ausbildungsprojektes saniert und restauriert. Anschließend soll die Villa als Ort für vielfältige Bildungs- und Kulturveranstaltungen genutzt werden. So können – erstmals in Deutschland – die Aspekte des Denkmalschutzes mit der Beruflichen Bildung für nachhaltige Entwicklung (BBNE) verknüpft werden. Jugendliche und Erwachsene aus allen Bildungsgängen und aus den beteiligten Gewerken des Bauhaupt- und Baunebengewerbes können in einem Netzwerk Gewerke und Bildungsgang übergreifend lernen. So erwerben sie Kompetenzen zur Mitgestaltung der Energiewende, unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes.

Das Projekt GESA (Gewerke übergreifende Qualifizierung im Rahmen energetischer Gebäudesanierung) wird mit Fördermitteln aus dem Europäischen Sozialfonds und aus Fördermitteln des BMUB unterstützt. Im ESF-Bundesprogramm "Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung befördern. Über grüne Schlüsselkompetenzen zu klima- und ressourcenschonendem Handeln im Beruf (BBNE)" ist das Projekt GESA im Handlungsfeld 1 (gwüq): Gewerke übergreifende Qualifizierung für energetische Bau- und Sanierungsmaßnahmen verortet. Ziel des Projektes ist es, ein didaktisches Qualifizierungskonzept zu entwickeln. Kontinuierlich werden praxisorientierte Lernmodule zur Gewerke übergreifenden Zusammenarbeit in der energetischen Sanierung eines denkmalgeschützten Gebäudes entwickelt, erprobt und implementiert, um den 'Baukörper als Lehrkörper' zu nutzen. Der Sanierungsprozess wird kontinuierlich und ausführlich dokumentiert und ausgewertet. Die Dokumentation bildet die Grundlage, um die Lernmodule entsprechend der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auszustatten, die für ein Gewerke übergreifendes Arbeiten erforderlich sind.

Es wird eine Lern- und Bildungswerkstatt in der Villa Mutzenbecher eingerichtet, die den Sanierungsprozess weiterhin sichtbar und erlebbar machen soll. Dazu werden die Auswertungen der Dokumentationen über den Sanierungsprozess didaktisch – methodisch aufbereitet und in ein Qualifizierungskonzept für die Gewerke übergreifende energetische Gebäudesanierung auf unterschiedlichen Niveaustufen eingearbeitet. Wenn möglich, soll die Villa selbst als Lernträger eingerichtet werden, in dem z.B. Wandschnitte herausnehmbar sind, aber funktional bleiben.

Das Projekt wird in Kooperation zwischen dem 'Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik (IBW)' der Universität Hamburg und dem Verein "WERTE erleben" umgesetzt. Als Praxispartner sind die fachspezifischen berufsbildenden Schulen der Metropolregion Hamburg, eine Produktionsschule, die angrenzenden Stadtteilschulen/Gymnasien, sowie Handwerksbetriebe eingebunden.

Im Rahmen des Projektes werden in verschiedenen Arbeitsphasen Dokumentationen, Expertisen, Abschlussarbeiten und weitere Schriften angefertigt. Eine Auswahl dieser Arbeiten soll in loser Folge in der hier vorliegenden ‚Schriftenreihe Villa Mutzenbecher‘ veröffentlicht werden.

Im ersten Band sind zwei einführende Texte zur Villa Mutzenbecher und zum Themenbereich der Denkmalpflege zusammengefasst. Ergänzt werden diese Beiträge durch Facharbeiten zu denkmalpflegerischen Themenstellungen an drei Fenster- und Türelementen in der Villa Mutzenbecher.

Hamburg, Dezember 2019

Werner Kuhlmeier, Andreas Zopff, Sören Schütt-Sayed, Ingo Höfert

Inhalt

Andreas Zopff, Marcel Hattenbach, Ben Feadan Tarifa Reischle und Tim Singelmann

Die Villa Mutzenbecher

11

Andreas Zopff, Ben Feadan Tarifa Reischle und Marcel Hattenbach

Denkmal, Denkmalschutz und Denkmalpflege

19

Ben Feadan Tarifa Reischle

Denkmalpflegerische Überlegungen zu einem vorhandenen Fensterfutters mit Bekleidung und inneren Fensterläden in der Villa Mutzenbecher.

33

Tim Singelmann

Planung einer schall- und wärmeschutztechnischen Ertüchtigung für ein Bestandsfenster in der Villa Mutzenbecher, unter Berücksichtigung denkmalpflegerischer Aspekte.

65

Marcel Hattenbach

Bestandsaufnahme einer vorhandenen Fenstertür mit innen liegendem Fensterfutter und integriertem Klappladen in der Villa Mutzenbecher.

109

Die Autoren

139

Andreas Zopff, Marcel Hattenbach, Ben Feadan Tarifa Reischle und
Tim Singelmann

Die Villa Mutzenbecher

Im Nordwesten Hamburgs, mitten im Wald des Niendorfer Geheges, steht ein denkmalgeschütztes Gebäude: die Villa Mutzenbecher. Der englische Fabrikant Frederik Wünsch baute 1889/1890 ein Wohnhaus im Niendorfer Gehege. Dieses Wohnhaus wurde 1894/1895 durch einen Anbau erweitert (vgl. DABKIEWICZ 2017, 16). Im Jahr 1900 erwarb Franz Matthias Mutzenbecher, der Generaldirektor des Hamburger Versicherungskonzerns Albingia, das Wohnhaus und das 68 Hektar große Grundstück auf dem es stand (vgl. Schröder 2008, 28). Ob Mutzenbecher das vorhandene Wohnhaus zur Villa Mutzenbecher umbaute oder die Villa neu errichten ließ, ist umstritten (vgl. HANSEN/MUSIL 2013, 9). In dieser Zeit entdeckten mehrere wohlhabende Hamburger Kaufleute - das damals noch kleine Dorf - Niendorf im Norden von Hamburg als Ort für die ‚Sommerfrische‘ (vgl. RICKER 2014). Nach nur 8 Jahren ließ Franz Matthias Mutzenbecher das Wohnhaus von 1908-1910 durch den Hamburger Architekten Erich Elingius dreimal umbauen und vergrößern. Durch diese Umbauten bekam das Wohnhaus sein heutiges Erscheinungsbild und wurde zur Villa Mutzenbecher. Stilistisch folgt sie dabei der englischen Landhausarchitektur, deren Erscheinungsbild als weniger repräsentativ und mehr wohnlich interpretiert wird (vgl. ONNEN 2007, BECK 2012, 162).

Nach diesen Umbauten gab es keine weitere Veränderung an der Fassade. Alle weiteren baulichen Veränderungen zum Ende der 1940er Jahre beziehen sich ausschließlich auf den Innenraum und stellen keine umfangreichen Eingriffe in die heute denkmalgeschützte Bausubstanz dar (vgl. ONNEN 2007). 1955 wurde das 68 Hektar große Grundstück und die Villa an die Freie und Hansestadt Hamburg

verkauft. Seit 2003 stand die Villa Mutzenbecher weitestgehend leer. 2007 wurde das Gebäude unter Denkmalschutz gestellt. Ein letzter, heute immer noch in der Villa wohnender, Mieter trug mit großem persönlichem Einsatz zum Erhalt der Bausubstanz bei.

Die Kosten für die notwendigen und immer umfangreicheren Sanierungsmaßnahmen konnte oder wollte die Stadt Hamburg nicht mehr aufbringen. Die Villa Mutzenbecher stand daher 2012 kurz vor dem Abriss. Das Abrissvorhaben hat in Hamburg großes Aufsehen erregt und viele Akteure motiviert, den Abriss zu verhindern. Um eine nachhaltige Lösung zu finden, wurde in einem Interessenbekundungsverfahren nach einer tragfähigen Nutzung der Villa gesucht. Die Stadt Hamburg formulierte:

„Das um 1900 für Hermann Franz Matthias Mutzenbecher erbaute Landhaus ist ein zweigeschossiger Backsteinbau. Es wurde in den Jahren 1908-1910 mehrfach von dem bekannten Hamburger Architekten Erich Elingius umgebaut. Es stellt ein anschauliches Zeugnis der Geschichte Niendorfs dar und bildet einen zeittypischen Bestandteil der villenähnlichen Bebauung um das Niendorfer Gehege. Da die Erhaltung des Gebäudes aus orts- und baugeschichtlichen Gründen und zur Bewahrung charakteristischer Eigenheiten des Stadtbildes im öffentlichen Interesse liegt, wurde das Gebäude 2007 unter Denkmalschutz gestellt.“ (FHH o.J)

Nach langwierigen politischen Diskussionen im Rahmen der Interessenbekundung, wurde schließlich über die weitere Nutzung des Gebäudes entschieden. Es gelang dem Verein „Werte erleben e.V.“, ein Konzept zu entwickeln, das den Abriss verhindert und eine Nutzung für Bildung und Kultur in der Zukunft ermöglicht. In der Satzung des Vereins wird die Ausrichtung dieser Bildungs- und Kulturangebote deutlich:

„§2 Vereinszweck:

Zweck des Vereins ist: Die Förderung der Bildung, der Erziehung und Jugendhilfe, insbesondere durch Schaffung und Förderung eines neuen Bewusstseins für Werte in unserer Gesellschaft, vor allem bei Jugendlichen aus unterschiedlichen sozialen Umfeldern auf Basis von verschiedenen Kulturprojekten.“ (WERTE ERLEBEN, o.J.)

Der Verein ‚Werte erleben e.V.‘ hat im Dezember 2016 die Villa Mutzenbecher für 30 Jahre von der Stadt Hamburg gemietet. An die Stelle der Miete tritt die Übernahme der Kosten, für die denkmalgerechte Instandsetzung der Villa, aus öffentlichen Zuwendungen und privaten Spenden. Die „Deutsche Stiftung Denkmalschutz“ hat die Instandsetzung der Villa Mutzenbecher als „Vorzeige-Projekt“ adaptiert und wirbt bundesweit Spenden ein. Außerdem kontrolliert die Stiftung die ordnungsgemäße Verwendung der Geld- und Sachspenden. Mehrere namenhafte Stiftungen und Hamburger Unternehmen, unter anderem aus der Baubranche, unterstützen das Projekt durch Spenden oder das kostenlose Abordnen von Mitarbeiter*innen für die Sanierungsarbeiten (vgl. LUND 2019).

In Hamburg wird also eine außergewöhnliche Chance genutzt: Die denkmalgeschützte Villa Mutzenbecher wird im Rahmen eines Bildungs- und Ausbildungsprojektes voraussichtlich bis 2020 denkmalgerecht restauriert und energetisch ertüchtigt. Ein wichtiges Ziel der Arbeit ist es, hierbei schon die Baustelle als Bildungsort zu begreifen und junge Menschen durch Arbeit an einem konkreten, historischen Objekt Werte erleben zu lassen. Nach Abschluss der Sanierung wird die Villa, als Ort für vielfältige Bildungs- und Kulturveranstaltungen, genutzt werden. Das vorläufige Raumnutzungskonzept des Vereins „Werte erleben e.V.“ für die Villa zeigt ein Teil des Dachgeschosses als Stadtteilarchiv des ‚Forums Kollau‘. Im Haus sind außerdem mehrere multifunktionale Seminarräume, eine Bibliothek und eine Schreibstube im Obergeschoss vorgesehen. Im Erdgeschoss befinden sich zwei Veranstaltungsräume sowie eine voll ausgestattete Küche. Die

restlichen Räume des Erdgeschosses werden als Privaträume des Hausmeisters genutzt werden.

Mit der Sanierung und Nutzung der ‚Villa Mutzenbecher‘ können – erstmals in Deutschland – die Aspekte des Denkmalschutzes, mit der Beruflichen Bildung für nachhaltige Entwicklung (BBnE) verknüpft werden. Jugendliche und Erwachsene aus allen Bildungsgängen und aus den beteiligten Gewerken, des Bauhaupt- und Baunebengewerbes, können in einem Netzwerk Gewerke und Bildungsgang übergreifend lernen. So erwerben sie Kompetenzen zur Mitgestaltung der Energiewende, unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes. Von Fachleuten angeleitet, sollen Schüler*innen, Auszubildende und Studierende, der besagten Bildungseinrichtungen, die Instandsetzungsmaßnahmen planen und durchführen. Außerdem sollen Jugendliche mit ungünstigen Startchancen in das Bildungsprojekt integriert werden. Aus diesem Grund werden zur Restaurierung einiger Abschnitte der Villa nur Firmen herangezogen, die sich mit der Aufnahme und Einbindung dieser Jugendlichen einverstanden erklären. So können auch geflüchtete Jugendliche in Ausbildung und Arbeit integriert werden.

Seit dem 1.1.2019 unterstützt das Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, im Rahmen des Projektes GESA (Gewerke übergreifende Qualifizierung im Rahmen energetischer Gebäudesanierung), die Sanierung der Villa Mutzenbecher. Ziel des Projektes ist es zum einen die wissenschaftliche Begleitung der Gewerke übergreifenden Bildungsmaßnahmen im Rahmen der Sanierungsarbeiten zu gewährleisten. Zum anderen wird ein didaktisches Qualifizierungskonzept, für das Gewerke übergreifende Arbeiten im Rahmen energetischer Gebäudesanierungen, entwickelt.

Die denkmalgerechte Sanierung und anschließende Nutzung der Villa Mutzenbecher ist ein ideales Projekt, um unterschiedliche Personengruppen zusammenzubringen und eine außerschulische, erlebnisorientierte, gendergerechte Lern- und Bildungswerkstatt aufzubauen, die

die Förderung einer Gewerke übergreifenden Gestaltungskompetenz wie folgt ermöglicht: Mit dem Standort im Niendorfer Gehege, einem beliebten, bewaldeten Naherholungsgebiet im Hamburger Norden mit facettenreichen Freizeitangeboten, besteht eine optimale Lage, um ökologische Nachhaltigkeit, gewerkübergreifende Zusammenarbeit, innovatives zukunftsfähiges Bauen unter Berücksichtigung von Aspekten des Denkmalschutzes zu verknüpfen und einen historischen, außerschulischen Lernraum zu erschaffen. Ziel ist es, Lernangebote auf unterschiedlichen Niveaus für Jugendliche der allgemeinbildenden Schulen, über Auszubildende, bis hin zu Studierenden (Lehramt u. Ingenieurwissenschaften) bereitzuhalten, um auch informell Bewusstsein über Energiefragen zu fördern.

Literatur

- Beck, Jens (2012): Stück für Stück – die Entwicklung des Niendorfer Geheges. In: Freie und Hansestadt Hamburg, Kulturbehörde, Denkmalschutzamt (Hrsg.) (2012): Konversionen. Denkmal – Werte – Wandel. Jahrestagung der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland, Arbeitshefte zur Denkmalpflege in Hamburg Nr. 28.
- Dabkiewicz, Angela (2017): Denkmalpflegerische Zielstellung zur Erhaltung und Nutzung der Villa Mutzenbecher. Masterarbeit an der Technischen Hochschule Köln, Fachbereich Architektur, Denkmalpflege.
- Freie und Hansestadt Hamburg (o.J.): Interessenbekundungsverfahren zur Sanierung und Nutzung der Villa Mutzenbecher im Niendorfer Gehege. Hamburg
- Freie und Hansestadt Hamburg, Kulturbehörde, Denkmalschutzamt (Hrsg.) (2012): Konversionen. Denkmal – Werte – Wandel. Jahrestagung der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland, Arbeitshefte zur Denkmalpflege in Hamburg Nr. 28.
- Lund, Ernst (2019): Informationen zur denkmalgerechten Instandsetzung der Villa Mutzenbecher. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Onnen, Christine (2007): Hamburg-Eimsbüttel, OT Niendorf (318), Bondenwald 110a, Gutachten zum Denkmalwert. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Ricker, Julia (2014): Denkmal in Not. Die Hamburger Villa Mutzenbecher wird zum außerschulischen Bildungsort. Online: www.monumente-online.de/de/ausgaben/2014/6/denkmal-in-not.php#.XL8lpS9XZN0 (04.04.2019).

Schröder, Hans Joachim (2008): Hermann Franz Matthias Mutzenbecher – Ein Hamburger Versicherungsunternehmer. Hamburg University Press, Verlag der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg

werte erleben e.V. (o.J.): Vereinssatzung. <https://www.werteerleben.de/vereinssatzung/> (letzter Abruf: 2.12.2019)

Denkmal, Denkmalschutz und Denkmalpflege

1 Einleitung

Die Villa Mutzenbecher ist 2007 unter Denkmalschutz gestellt worden. Die Auswirkungen auf die Maßnahmen, mit der die Villa für eine Nutzung als Bildungs- und Kultureinrichtung vorbereitet werden soll, sind vielfältig. Grundsätzlich ist der Prozess einer denkmalgerechten Sanierung sehr sensibel. Mit Blick auf die Villa Mutzenbecher muss immer wieder von Fall zu Fall verhandelt und entschieden werden, welche Maßnahmen geeignet sind, die Villa in einen nutzbaren Zustand zu verwandeln.

Als Richtlinie für Gesetze, Definitionen und Herangehensweisen im Bereich Denkmalschutz und -pflege, gilt europaweit die Charta von Venedig von 1964 (ZWEITER INTERNATIONALER KONGRESS DER ARCHITEKTEN UND DENKMALPFLEGER 1964/1989). Im Rahmen eines internationalen Kongresses wurden Grundsätze für die Restaurierung und Konservierung von Denkmälern erarbeitet und niedergeschrieben, die bis heute maßgeblich sind (vgl. HUBEL 2006, 146ff).

Denkmalschutz ist Aufgabe der einzelnen Bundesländer und ist somit auch in Landesgesetzen reglementiert. Da sich die Villa Mutzenbecher im Gesetzesgebiet der Stadt Hamburg befindet, wird auch nur das Denkmalschutzgesetz der Stadt Hamburg angewendet.

§4 Gegenstand des Denkmalschutzes

(2) Ein Baudenkmal ist eine bauliche Anlage oder ein Teil einer baulichen Anlage [...], deren oder dessen Erhaltung wegen der geschichtlichen, künstlerischen oder wissenschaftlichen Bedeutung oder zur Bewahrung charakteristischer Eigenheiten des Stadtbildes im öffentlichen Interesse liegt. Zu einem Baudenkmal gehören auch sein Zubehör und seine Ausstattung, soweit sie mit dem Baudenkmal eine Einheit von Denkmalwert bilden. (DENKMALSCHUTZGESETZ HAMBURG, 2013)

Denkmäler dokumentieren den Teil eines Entwicklungsprozesses und sind Teil des kulturellen Erbes. Welche Gebäude, Gegenstände oder Elemente diese Kriterien erfüllen, entscheidet das jeweilige Landesdenkmalschutzamt nach geschichtlichen, künstlerischen, und wissenschaftlichen Aspekten. Die Bewahrung charakteristischer Eigenheiten des Stadtbildes oder die Seltenheit eines Objekts spielt für den Denkmalwert eine entscheidende Rolle. Sollte ein Objekt die notwendige Voraussetzung besitzen, kann es in die Denkmalliste einer Stadt oder Gemeinde eingetragen werden (vgl. FREIE UND HANSESTADT HAMBURG – KULTURBEHÖRDE – DENKMALSCHUTZAMT 2016, 32).

Bauwerke oder Gegenstände liefern historische Informationen, die darstellen, wie in der Vergangenheit gelebt, gebaut und gestaltet wurde. Dies ist jedoch nur möglich, wenn sie in ihrer ursprünglichen Form erhalten bleiben (vgl. SCHULZE 2003, 234). Der Denkmalschutz dient der Pflege und dem Schutz genau dieser Objekte. Mit der Eintragung eines Denkmals in die Denkmalliste haben Eigentümer*innen die Verpflichtung, dass Denkmal instand zu setzen bzw. instand zu halten. Die wichtigste Maxime des Denkmalschutzes ist es, den Denkmalwert eines jeden Denkmals zu schützen. Somit besitzt die Denkmalschutzbehörde einen Genehmigungsvorbehalt für Bauanträge an Baudenkmalern, denn der Denkmalwert könnte, durch bauliche Veränderungen am Denkmal, verringert oder sogar verloren gehen. Sinn und Zweck des Denkmalschutzes sowie der denkmalpflegerischen

Maßnahmen, ist die nachhaltige Verlängerung der Lebensdauer der historischen Substanz der Objekte, ohne dabei ihre Eigenschaften und Merkmale zu verändern oder zu zerstören (vgl. SCHMIDT 2004, 21).

Mit der Erhaltung von Denkmälern und deren Denkmalwert befasst sich die Denkmalpflege (vgl. HUBEL 2006, 13ff). Im Zentrum der Bemühungen steht die möglichst vollständige Bewahrung der originalen Bausubstanz. Somit haben Reparaturen und Ergänzungen immer Vorrang vor Erneuerungen. Jedoch handelt es sich bei der Denkmalpflege nicht nur um rein praktische Maßnahmen, sondern auch um theoretische Vorbereitung für denkmalpflegerische Eingriffe. Sie spielt eine besonders große und wichtige Rolle, die zur Erhaltung eines Denkmals beiträgt. Es geht darum, vorhandene Bestände zu dokumentieren und durch Maßnahmen zu sichern, wiederherzustellen oder eventuell zu verbessern.

Es kann zwischen drei verschiedenen Formen der Behandlung unterschieden werden (vgl. SCHMIDT 2004, 21). Eine konstante Pflege eines Objektes, um es vor Alterungsschäden zu bewahren, wird als *Instandhaltung* (1) bezeichnet. In der Denkmalpflege ist das Ziel einer *Instandsetzung* (2), das ursprüngliche Erscheinungsbild zu bewahren. Außerdem wird das u.U. beschädigte Original weitgehend gesichert und funktionsfähig gehalten. So kann der historische Wert, ohne Veränderungen erhalten werden. Gemäß den denkmalpflegerischen Richtlinien bedeutet dieses nicht nur den Erhalt der ursprünglichen Form, sondern auch die technischen, funktionellen oder gestalterischen Veränderungen, die der Gegenstand gegebenenfalls durchlebt hat (vgl. SCHULZE 2003, 236). Bei der Sanierung (3) werden Maßnahmen zur Anpassung der historischen Substanz, an moderne Ansprüche und Vorschriften, durchgeführt. Sanierung bedeutet Veränderung im Sinne von Modernisierung oder Funktionsverbesserung, z.B. bezüglich des Wärmeschutzes, und ist häufig schwer vereinbar mit dem denkmalpflegerischen Erhaltungsanspruch (vgl. SCHMIDT 2004, 19).

Auch im Denkmalschutzgesetz ist keine Maßnahme der Sanierung enthalten. Gleichwohl muss man sich über die Nutzung eines Baudenkmals im Klaren sein, da ein bewohntes Denkmal u.U. auch einem modernen Wohnungsanspruch genügen muss. Jede Sanierungsmaßnahme, sei es Wärmeschutz, Schallschutz, die Art der Heizung oder Ähnliches, muss von der Denkmalbehörde genehmigt werden, damit ein unzulässiger Eingriff in den Denkmalwert eines Objektes verhindert wird. Eine pointierte Kritik an Sanierungsmaßnahmen zur energetischen Optimierung, insbesondere von schützenswerten Fassaden formuliert Bartetzky in seinem Beitrag „Im Land der Dichter und Dämmer“ (vgl. BARTETZKY 2012). Die oben skizzierten denkmalpflegerischen Begriffe werden nicht immer trennscharf verwendet. So wird der Begriff ‚Sanierung‘ auch als Oberbegriff für unterschiedliche z.T. denkmalpflegerische Bearbeitungen verwendet. Als Beitrag zur Begriffsschärfung werden im Folgenden wichtige denkmalpflegerische Maßnahmen und Begriffe dargestellt.

2 Bestandsaufnahme, Dokumentation und Auswertung der Befunde

Bevor ein denkmalpflegerisches Konzept festgelegt oder gar eine Art der Behandlung bestimmt werden, muss eine genaue Untersuchung des Objekts durchgeführt und dessen Zustand beurteilt werden. Nur so kann ein fachgerechtes Ergebnis, im Sinne des Denkmalschutzes, erreicht werden. Durch detaillierte Kenntnis des Denkmalbestandes ist erkennbar, welche Herausforderungen bestehen und welche Optionen bestehen. Die Bestandsaufnahme dient als Grundlage für die Konzeptentwicklung, indem sie einen systematischen Überblick über Einzelteile, Besonderheiten und Schäden ermöglicht. Damit erleichtert sie die Entscheidung, welches Ergebnis erzielt werden soll und welche denkmalpflegerischen sowie handwerklichen Maßnahmen bautechnisch und wirtschaftlich angemessen sind (vgl. SCHMIDT 2004, 24f).

Eine gesetzliche Vorgabe über die Dokumentationsmethode einer Bestandsaufnahme ist nicht vorhanden und kann daher von Verfasser*in zu Verfasser*in variieren. Von Bedeutung ist, dass alle relevanten Informationen gesammelt und dokumentiert werden. Um präzise Kenntnisse zu erlangen, werden die Informationen im Vorfeld geordnet, indem zwischen allgemeinen Beschreibungen und Schadenserfassung unterschieden wird. Bei der Beschreibung werden, wie z.B. im Fall von Holzfenstern, die Aspekte Bauart, Einbauart, Rahmenkonstruktion, Befestigungen, Eckverbindungen, Beschläge, Verglasungen, Anstriche und Besonderheiten aufgelistet. Je nach Bedarf und Interesse können bauhistorische Merkmale aufgelistet werden (vgl. SCHULZE 2003, 238).

Die Schadenserfassung befasst sich mit den problematischen Details der Bauteile. Um eine Vorsortierung für weitere Maßnahmen zu ermöglichen, wird auch hier zwischen Substanz, Anstrich, Beschläge- und/oder Funktionsschäden unterschieden. Auch ursprüngliche Konstruktionsmängel werden erfasst, da diese häufig zu Schäden führen. Es empfiehlt sich, den Gegenstand schon während der Bestandsaufnahme gedanklich zu zerlegen, oder eine Explosionszeichnung anzufertigen, um das Schadensbild genauer zu positionieren und beispielsweise zwischen Schädlingsbefall, Riss oder Bruch zu differenzieren. Dieses Verfahren wird als Schadenskartierung bezeichnet (vgl. SCHMIDT 2004, 255; KLOS 2012, 214). Potenzielle Maßnahmen zur Schadensbehebung können bereits jetzt dargelegt werden, um den zeitlichen und finanziellen Arbeitsaufwand grob einzuschätzen (vgl. GERNER/GÄRTNER 1996, 36).

Im Normalfall wird die Bestandsaufnahme vor Ort und ohne größere Substanzeingriffe durchgeführt. Ausnahmen stellen lediglich komplizierte Schadensbilder dar, wie z.B. der Verdacht auf fortgeschrittenen Pilzbefall. Allgemein ist für alle detaillierten Oberflächenuntersuchungen ein besonders vorsichtiger Eingriff in die Substanz geboten (vgl. KLOS 2012, 216). Für jedes Objekt sollte ein eigener Bestandsbogen

erstellt werden. Im Vorfeld empfiehlt sich eine Durchnummerierung oder ein alternatives Ordnungssystem, für alle zu untersuchenden Elemente, um das weitere Vorgehen zu erleichtern (vgl. SCHULZE 2003, 256). Ergänzt wird die schriftliche Dokumentation durch Fotografien, Skizzen und Zeichnungen.

Nach genauer Untersuchung und Dokumentation folgt die Auswertung der Befunde. Hier wird das weitere Vorgehen geplant und ein Denkmal- oder Reparaturkonzept bestimmt, indem eine der beschriebenen Instandsetzungsoptionen gewählt wird. Wichtig dafür ist das Einbeziehen aller am Projekt Beteiligten (Bauherr, Architekt, Fachexperten, Handwerker, Denkmalschutzamt). Die detaillierte Dokumentation und dargestellte Bestandsaufnahme bilden die Grundlage, für die gemeinsame Abstimmung über das weitere Vorgehen. Ein gemeinsam erarbeitetes Konzept kann außerdem dazu beitragen, den Bauherren von Renovierungsmaßnahmen zu überzeugen, indem es eine detaillierte Beschreibung des tatsächlichen Zustands der Substanz bietet und einen realistischen Überblick über Aufwand und Kosten ermöglicht (vgl. KLOS 2012, 216; SCHMIDT 2004, 24).

2.1 Instandsetzung

Der Begriff der Instandsetzung ist etwas unscharf. Häufig werden die Begriffe ‚Sanierung‘ bzw. ‚Reparatur‘ synonym verwandt (vgl. LINDLAR 2009, 260). Mit ‚Instandsetzung‘ werden außerdem unterschiedliche Maßnahmen zusammengefasst: Die Konservierung, die Restaurierung, die Renovierung und die Rekonstruktion. Ziel der Instandsetzung nach denkmalpflegerischen Gesichtspunkten ist es, dass denkmalwerte Erscheinungsbild des Objektes und gleichzeitig die historische Bausubstanz funktionsfähig zu erhalten. Jede Maßnahme ist so zu planen und durchzuführen, dass die originale Bausubstanz in möglichst geringem Maße beeinflusst wird und jeder Schaden mit geringsten Eingriffen zu beheben ist. Bei einem Rückbau von vorangegangenen Arbeiten ist erst zu klären, ob dieser historische Eingriff nicht

ebenfalls einen Denkmalwert besitzt und darstellt, welche Veränderung dieses Objekt durchlebt hat.

2.2 Konservierung

Die Konservierung ist ein kontinuierlicher Prozess der Denkmalpflege. Unter Konservierung wird, die Erhaltung und Sicherung der kompletten historischen Bausubstanz und das Erscheinungsbild eines Denkmals zum Zeitpunkt der Maßnahme verstanden. Somit sind Gebrauchs und Abnutzungsspuren sowie alle Schäden, vorgenommene Reparaturen und andere Veränderungen der Bausubstanz aus vergangener Zeit Bestandteile der Konservierung. Praktische Anwendungen sind die Reinigung und Pflege sowie die Festigung der historischen Substanz. Um historische Substanz vor dem Zerfall durch Umwelteinflüsse zu schützen, besteht die Möglichkeit Denkmäler durch Schutzbauten zu konservieren (vgl. LINDLAR 2009, 258f). Die Bemühungen zur Konservierung liegen damit auch in der Verantwortung der Eigentümer*innen eines Denkmals. Dies gilt sowohl für eine denkmalgerechte Nutzung des Objektes, als auch für die denkmalgerechten Reinigungs- und Pflegearbeiten.

2.3 Restaurierung

Wird im Rahmen der Konservierung noch kein Einfluss auf das Material des Denkmals genommen, ist dies im Rahmen der Restaurierung meist das Mittel, um den Zweck zu verfolgen, den ursprünglichen Gebrauch wieder zu ermöglichen (vgl. LINDLAR 2009, 259ff). Oberstes Ziel in der Denkmalpflege ist es, bei solchen Eingriffen die Originalsubstanz weitestgehend zu erhalten, um den Denkmalwert eines Objektes zu schützen. Als Handlungsmaxime gilt bei solchen Arbeiten ‚so viel wie nötig, aber so wenig wie möglich‘. (vgl. FREIE UND HANSE-STADT HAMBURG – KULTURBEHÖRDE – DENKMALSCHUTZAMT 2016, 8). Der Erhaltungsanspruch richtet sich auf die gesamte vorhandene Materie, solange sie noch restaurierungsfähig ist. Am Ende der

Restaurierung sollte nach wie vor die Original-Erzählung des Gegenstandes sichtbar sein (vgl. SCHULZE, 2003, 234). Bei Gegenständen, die in ihrer Vergangenheit verändert wurden, stellt sich auch die Frage, welcher Zustand und welche Funktionen als Original definiert werden können und somit wiederhergestellt werden sollen. Diese Entscheidung muss gut durchdacht werden. Um sich dabei, mit Blick auf historische Fenster und Türen, an klaren Linien zu orientieren, ist die Unterteilung von Lindlar in drei Arten von Eingriffen hilfreich (vgl. LINDLAR 2009, 259ff).

2.4 Rückbau früherer Reparaturen

Auch historische Reparaturen können Bestandteil eines Denkmals sein. Es muss beim Rückbau früherer Reparaturen darauf geachtet werden, dass auch historische Reparaturen ihren Anspruch auf Denkmalwert haben und von der Denkmalschutzbehörde unter Denkmalschutz gestellt werden können, wenn die Reparatur die Kriterien des Denkmalschutzes erfüllt. Trotzdem ist ein korrigierender Eingriff durchaus gerechtfertigt, wenn eine historische Veränderung zu Schäden geführt hat. Dies ist häufig der Fall, wenn beispielsweise bei einem Fenster der konstruktive Holzschutz vernachlässigt wurde, so dass Regenwasser nicht abgeleitet wird und zu einem Pilzbefall geführt hat. In diesem Fall muss die Stelle korrigiert werden und eine wirkungsvolle Wasserableitung gewährleistet werden. Insofern hat die Verlängerung der Gesamtlebenszeit eines Bauteils Priorität, vor dem Erhalt der historischen Modifikation.

2.5 Oberflächenbeschichtung

Gerade Bauteile im Außenbereich sind einer z.T. starken Bewitterung ausgesetzt. Zum Schutz werden diese Bauteile beschichtet. Oberflächen und Farbschichten gehören grundsätzlich zum Denkmalbestand. Auch hier gilt es, möglichst das Original zu bewahren. Allerdings gehört hier eine kontinuierliche Pflege der Oberflächen zu den üblichen

Pflegemaßnahmen an Gebäuden. In regelmäßigen Abständen müssen Teile der Beschichtung abgeschliffen, also ‚zerstört‘ werden, um die Beschichtung wieder neu aufzubauen. Deshalb ist es notwendig, nach ausführlicher Bestandsaufnahme und Dokumentation, den historischen Anstrich ggf. abzutragen und durch einen neuen, historisch passenden, zu ersetzen. Dabei ist darauf zu achten, dass bei der Abtragung der Farbschichten der Substanz des Bauteils keine weiteren Schäden zugefügt werden. Zur weiteren Instandhaltung der Oberflächenbeschichtung empfiehlt sich eine regelmäßige Pflege der Beschichtung.

2.6 Holzergänzung

Gerade im Rahmen einer Restaurierung von Fenstern und Türen müssen zum Erhalt des gesamten Bauteils u.U. einzelne Teile ergänzt bzw. ersetzt werden. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn vorhandene Schäden langfristig zu größeren Verlusten führen könnten. In diesen Fällen sind umfangreichere Reparaturen und Eingriffe gerechtfertigt. Dabei werden Teile der Substanz entfernt und durch neue ersetzt. An dieser Stelle sind mindestens vier denkmalgerechte Maximen zu beachten.

Alt vor Neu: Beim Einfügen von Ergänzungen gilt der Grundsatz, dass Neues dem Alten untergeordnet wird.

Maßnahmen minimieren: Im Rahmen einer Ergänzung sollte nur so viel wie nötig und so wenig wie möglich Material neu hinzugefügt werden. Entscheidungen über den Umfang der Arbeiten sind mit Blick auf den Einzelfall individuell zu entscheiden. In Falle einer tragenden Konstruktion wird, im Gegensatz zur reinen Gestaltungsobjekte, nicht versucht jeden Kubikmillimeter zu erhalten. In diesem Fall muss die statische und physikalische Haltbarkeit der Ergänzung und des renovierten Bauteils einwandfrei sein (vgl. KLOS 2012, 215).

Berücksichtigung von Verdecktem: Nicht sichtbare Teile, z.B. verdeckte Holzverbindungen oder Beschläge müssen berücksichtigt werden, denn sie gelten als Dokument historischer Fertigungstechniken (vgl. GERNER/GÄRTNER 1996, 67).

Minimal-invasives Vorgehen: Ergänzungen werden minimal-invasiv und nach Möglichkeit so geplant, dass sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder rückgängig gemacht werden können. Material und Konstruktion sollen dem Original entsprechen. Die Ausführung der Reparaturen sollte handwerklich, orientiert an den historischen Techniken durchgeführt werden, möglichst ohne Einsatz von industriell vorgefertigten Teilen. Alle durchgeführten Maßnahmen sollten detailliert dokumentiert werden, insbesondere die Substanz des Originals im vorgefundenen Zustand (vgl. KLOS 2012, 218).

2.7 Kopieren oder Rekonstruieren

Ist das Original so stark beschädigt, dass eine Reparatur nicht mehr möglich ist, bleibt als letzte Möglichkeit das Herstellen einer Kopie. Eine Kopie setzt die Existenz eines Originalstücks, als Informationsquelle, voraus. Dabei ist darauf zu achten, dass die Kopie dem Original im Erscheinungsbild gleicht, jedoch nicht als solches dargestellt werden soll. Die Kopie übernimmt lediglich eine stellvertretende Funktion. Das bedeutet, dass eine Kopie des historischen Objektes, als Kopie erkennbar sein muss.

Fehlt die direkte Vorlage für eine Kopie, wird durch eine Rekonstruktion das Bauteil neu erstellt. Eine Rekonstruktion soll Aussehen, Konstruktion und Funktion des nicht vorhandenen besitzen. Um die Rekonstruktion zu erstellen können unterschiedliche Informationsquellen genutzt werden: Vorhandene Reste des Bauteils müssen genau untersucht werden. Vergleichbare Bauteile am selben Objekt können Rückschlüsse ermöglichen. Bauwerke in der näheren Umgebung, aus der gleichen Epoche, können ebenfalls Informationen liefern. Evtl. vorhandene alte Fotos und Baupläne können Hinweise enthalten.

Rekonstruktionen sollten materialgetreu sein und den ursprünglichen Fertigungsprozess berücksichtigen. (vgl. LINDLAR 2009, 263).

Bei der Planung und Fertigung von Rekonstruktionen und Kopien wird deutlich, wie widersprüchlich zwei verschiedene denkmalpflegerische Prinzipien sein können. Einerseits sollen Nachbauten eine gute Nachahmung des Originals darstellen, andererseits müssen Rekonstruktionen als solche erkennbar sein. Es sollte nicht versucht werden, den Unterschied zwischen historischem und neuem Bauteil zu verbergen (vgl. SCHULZE 2003).

3 Fazit

In den Ausführungen ist die Komplexität der Denkmalpflege deutlich geworden. Mit Blick auf die notwendigen Arbeiten an der Villa Mutzenbecher können die dargestellten Begriffe und Prinzipien der Denkmalpflege hilfreich sein, die Maßnahmen individuell und angemessen zu planen. In den folgenden drei Beiträgen wird auf die in diesem Kapitel gelegte Grundlage aufgebaut.

Literatur

- Bartetzky, Arnold (2012): Im Land der Dichter und Dämmer: Ökologie als Denkmalkiller? In: Freie und Hansestadt Hamburg, Kulturbehörde, Denkmalschutzamt (Hrsg.) (2012): Konversionen. Denkmal – Werte – Wandel. Jahrestagung der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland, Arbeitshefte zur Denkmalpflege in Hamburg Nr. 28.
- Freie und Hansestadt Hamburg – Kulturbehörde – Denkmalschutzamt (2016): Praxishilfe-Denkmalpflege. Hinweise für Architekten und Bauherren. Hamburg
- Gerner, Manfred; Gärtner, Dieter (1996): Historische Fenster Entwicklung Technik Denkmalpflege. Deutsche Verlags-Anstalt GmbH. Stuttgart
- Hubel, Achim (2006): Denkmalpflege. Geschichte, Themen, Aufgaben. Eine Einführung. Ditzingen
- Klos, Hermann (2012): Restaurierungsethische Grundsätze und ihre baupraktische Umsetzung am Beispiel des Bauteils Fenster. In Huckfeldt, Tobias; Arnold, Ulrich; Wenk, Hans-Joachim: Holzfenster und -türen. Band II (S. 213-239). Rudolf Müller Verlagsgesellschaft. Köln
- Lindlar, Gereon (2009): Konservierung – Restaurierung – Rekonstruktion. In: Huckfeldt, Tobias; Wenk, Hans-Joachim (Hrsg.): Holzfenster. Köln. 257 - 264
- Schulze, Jörg (2003): Das Fenster in der Denkmalpflege. In Neumann, Hans-Rudolf: Fenster im Bestand. expertverlag. Renningen. 234 - 264
- Schmidt, Wolf (2004): Reparatur historischer Holzfenster. Denkmalpflege Informationen des Bayrisches Landesamt für Denkmalpflege. München

Zweiter Internationaler Kongress der Architekten und Denkmalpfleger
(1964/1989): Charta von Venedig. http://www.dnk.de/_uploads/media/135_1964_Charta_von_Venedig.pdf. Zuletzt aufgerufen am 2.12.2019

Denkmalpflegerische Überlegungen zu einem vorhandenen Fensterfutters mit Bekleidung und inneren Fensterläden in der Villa Mutzenbecher.

1 Einleitung

Der vorliegende Beitrag verdeutlicht die Planung und Vorbereitung zweier möglicher Projekte, für Auszubildende im Tischlerhandwerk, in der Villa Mutzenbecher. Zwei beschädigte Innenfensterläden sollen instandgesetzt sowie ein Futterrahmen wiederhergestellt werden. Der Beitrag liefert eine Dokumentation des Aufbaus und des aktuellen baulichen Zustandes der entsprechenden Elemente. Im Anschluss wird ein Renovierungskonzept für die Fensterläden entwickelt. Außerdem werden die notwendigen Fertigungszeichnungen für den Futterrahmen erstellt.

Die Beachtung der Ausführungen im Kapitel Denkmal – Denkmalschutz und Denkmalpflege bilden eine wichtige Grundlage für den folgenden Beitrag. Diese sind auch für eine spätere praktische Umsetzung von Bedeutung.

2 Denkmalpflege in der Villa Mutzenbecher

2.1 Bestandsaufnahme

Sowohl die Bestandsaufnahme, als auch die Erstellung der Planungsunterlagen beziehen sich auf die innere Verkleidung, das innere

Fensterfutter, die dazu gehörigen faltbaren Fensterläden und die dazu nötigen Anschlüsse an die Fensterblendrahmen, zweier Fenster in der Villa Mutzenbecher. Der Blendrahmen sowie der Flügelrahmen wurden als Referenzpunkte, Maßorientierung und zur besseren Verständigung über die Bausituation in die Zeichnung mit aufgenommen. Die untersuchten Elemente befinden sich an der Ostwand des Raums EG 01 (Grundriss s. Anhang). Die Elemente werden als Futterrahmen 1 (linke Fensterleibung) und Futterrahmen 2 (rechte Fensterleibung) betitelt. Links und rechts definiert sich vom Innenraum aus betrachtet, in östliche Blickrichtung.

Zunächst werden allgemeine Charakteristika beider Bauelemente vorgestellt und anschließend Mängel und Schäden von Futterrahmen 1 und 2 einzeln aufgelistet.

2.1.1 Allgemeine Charakteristika

Historische & Ästhetische Merkmale

Die Villa Mutzenbecher entstand um 1890 und wurde 1894/1895 durch einen Anbau vergrößert. Beide Teile wurden während der Anbauphase als Gesamtentwurf entwickelt, der sich auch an der Fens-tergestaltung widerspiegelt. Die Fenster werden der Epoche des Späthistorismus zugeordnet, wofür die Abwesenheit von Sprossen und die Flächenunterteilung spricht (DABKIEWICZ, 2017). Entsprechend werden auch die Futterrahmen dieser Epoche zugeordnet.

Diese sind schlicht gestaltet, die Teilungen und Proportionen sind symmetrisch und harmonisch. Irritierend wirkt lediglich ein doppelter Querbies mit dazwischenliegender, deutlich kleinerer Füllung im oberen Drittel der Fensterläden. Die Profilierung der Komponente ist aus heutiger Sicht aufwändig gestaltet, aber für damalige Verhältnisse einfach durchgeführt.

Material

Gemäß den Befunden der Firma Hansen & Muhsil Restaurierung (vgl. HANSEN/MUHSIL 2013) wurde als Material Nadelvollholz eingesetzt. Der Verfasser dieser Arbeit ist der Auffassung, dass es sich auf Grund der Holzfärbung um Kiefer handelt.

Oberfläche

Die Oberfläche wurde laut dem Untersuchungsbericht mit weißer Lackfarbe gestrichen, wobei es sich beim ersten Farbanstrich um eine grau-rötliche und beim zweiten Anstrich um eine weiße Ölfarbe handelte (vgl. HANSEN/MUHSIL 2013).

Aufbau

Das Bauelement setzt sich aus einem Futterahmen, der die innere Wandlaibung bekleidet, einer inneren Bekleidung, die als Abdeckung des Maueranschlusses dient, einer Fensterbank, einem Lambris zwischen Unterkante des Fensterbretts und Boden und einer Sockelkonstruktion zusammen (Abb. 1). Hinzu kommen die Anschlüsse an die Fensterbündendrahmen.

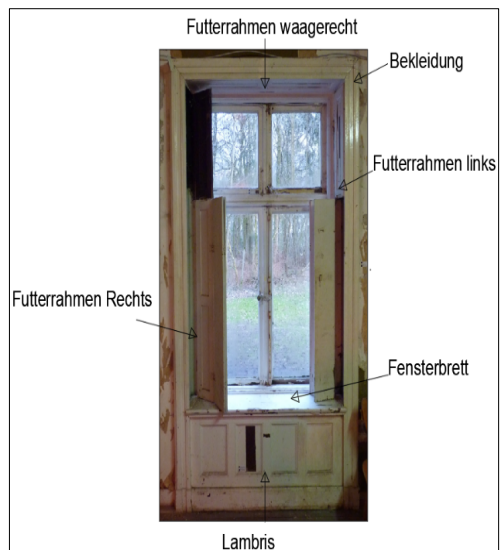


Abb. 1: Aufbau

Futterahmen

Der Futterahmen besteht aus drei Komponenten, zwei senkrechten links und rechts sowie oben einem waagerechten Teil. Alle drei sind als Rahmen mit Füllungen konstruiert. Die Besonderheit dieser Futterahmen sind die versteckten inneren Fensterläden. Diese bestehen

aus drei Flügeln (1,2 und 3) und lassen sich, durch einfache Scharniere, zusammenfallen (Abb. 2). Im zusammengefalteten Zustand ist der Fensterladen geöffnet und Flügel 1 bildet den sichtbaren Teil des senkrechten Futterrahmens. Flügel 2 und 3 sind einfache Bretter und in diesem Zustand hinter Flügel 1, im Rahmen verborgen. Flügel 1 wird an einer Leiste angeschlagen (nachfolgend als Anschlagleiste bezeichnet), welche sich an einem Aufdopplungsrahmen befindet ist (Foto s. Anhang). Dieser wiederum ist am Fensterbendrahmen fixiert. In gefaltetem Zustand schlägt Flügel 1 an die Bekleidung auf. An der Kante von Flügel 1 wo der Fensterteller arretiert wird (bei 900mm) befindet sich ein eingelassener Metallwinkel. Die Mauerleibung wird mit einer Blende bekleidet, die auch als Rückwand für den Futterrahmen dient. Die sich an der Rückwand

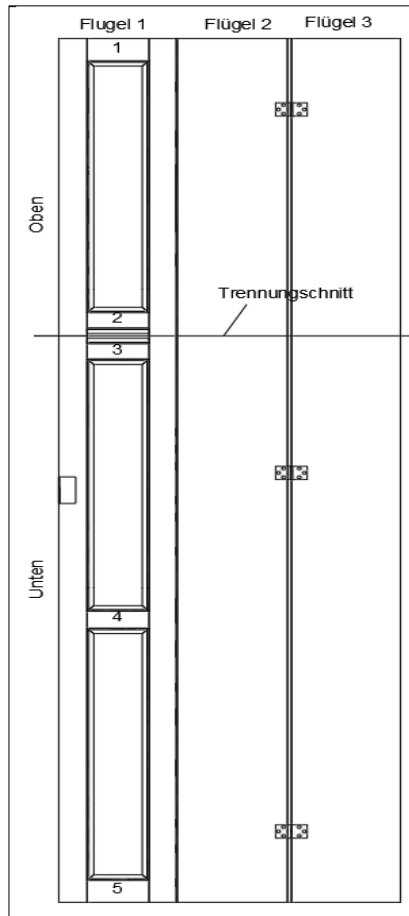


Abb. 2: Scharniere

befindenden Bügelfedern, verhindern, dass die Läden an diese anstoßen (Foto s. Anhang). Durch die Rückwand wurde ein Schlitz gestemmt, bei dem vermutet wird, dass er dem Einbruchschutz diente, indem durch ihn ein Stab über die gesamte Fensterbreite geführt werden konnte. An linkem und rechtem Flügel 3 befinden sich Haken, durch die der Stab vermutlich ebenfalls geführt wurde.

Das obere, waagerechte Futterteil ist ebenfalls eine Rahmenkonstruktion, allerdings unbeweglich. Es dient vermutlich als Verbindung zwischen Fensterblendrahmen und Bekleidung und verleiht der Konstruktion somit Stabilität. Die Eckverbindungen der Rahmen sind mittels durchgestemmter Zapfen bearbeitet. Die Füllungen sind aus Vollholz und in die Friese eingetutet. An der Vorderseite befinden sich Kehlleisten, die jedoch nur eine optische Funktion haben. Die Füllungen sind einfach profiliert.

Die Rahmenteilung ist ungewöhnlich. Sie besteht aus drei gleich großen, 570mm langen Füllungen. Unterhalb der ersten oberen Füllung befinden sich zwei mittlere Friese (Fries 2 und 3) die eine kleinere, 60 mm breite Füllung umrahmen. Deren optische oder konstruktive Funktion ist unklar. Eine mögliche Erklärung ist, dass sich dadurch die Friese auf gleicher Höhe mit dem Kämpfer befinden und sich dadurch von außen betrachtet, eine gleichmäßige optische Teilung des Fensters ergibt.

Bekleidung

Die Bekleidung umrahmt das Futter und bedeckt die Fuge zur Mauer. Sie besteht aus 25mm dicker Kiefer und ist 124mm breit. Im mittleren Bereich findet sich eine Tasche, deren Kanten mit Profilen verziert sind. Der Stoß zwischen waagerechtem und senkrechtem Bauteil ist als Gehrung gearbeitet und vermutlich durch eine Ecküberblattung verbunden.

An der inneren Längskante befindet sich auf 1550mm Höhe eine Art Fensterteller, der die Fensterläden bei gefaltetem Zustand geschlossen hält (Foto s. Anhang). Die Bekleidung ist jeweils mit einem Haken pro Seite, an der Wand und im unteren Bereich an der Fensterbank, befestigt. Sie steht auf Holzplinthen und wirkt damit wie eine Säule. Beide Plinthen sind mit einem Sockel verbunden, es ist unklar, ob dieser Sockel beide Plinthen miteinander verbindet.

Fensterbank

Bei der Fensterbank handelt es sich um eine Brettkonstruktion mit 37mm Dicke. Wahrscheinlich ist diese mit dem Fensterblendrahmen durch eine Nut verbunden. Das Fensterbrett ragt seitlich 18mm über die Innenkante der Bekleidung. Richtung Innenraum steht es ebenfalls 18mm über die Sichtseite vor. So ergibt sich ein Schlitz in den die Bekleidung eingelassen wird (Foto s. Anhang). Die vordere Kante ist stark abgerundet. An der Hirnkante befindet sich ein 12mm tiefer Falz, in dem vermutlich die Rückwand des Futterrahmens steht. Diese verläuft in einem 97° Winkel zum Fenster. Es ist daher naheliegend, dass die Fensterbank auch in dieser Schmiege konstruiert wurde. Im Bereich des Fensterkastens befindet sich eine 6mm starke Leiste, auf der die Fensterläden beim Schließen gleiten und die direkte Reibung mit der Fensterbankfläche verhindert.

Lambris

Zwischen Fensterbank, Sockel und Verkleidung findet sich ein Lambris, der Fenster, Futterrahmen, Bekleidung und Fensterbrett optisch als Einheit abschließt. Der Rahmen ist gleichmäßig in vier Teile aufgeteilt. Die Füllungen sind aus Vollholz, aber im Gegensatz zu den Fensterläden ohne Profil. Hier finden sich aufwändig profilierte Kehlleisten. An dieser Stelle wäre denkbar gewesen, dass die Kehlprofile direkt an die Frieskante gefräst wurden. Doch bei der Analyse einer Türfüllung im selben Raum wurde festgestellt, dass es sich stattdessen um Leisten handelt (Foto s. Anhang). Der Rahmen steht auf dem Sockel. Auf welche Weise beide miteinander verbunden sind ist nicht erkennbar. Linker und rechter Fries des Lambris verschwinden hinter der Bekleidung, vermutlich ist der Lambris hinter dieser Stelle an der Mauer befestigt.

2.1.2 Schäden und Mängel

Fensterfutter 1: Substanzschäden

Allgemein ist das Fensterfutter in einem guten Zustand. Die größten Schäden befinden sich an den Fensterläden. Sowohl der linke als auch der rechte Laden wurden auf Höhe des Kämpfers (bei 1270mm von der Unterkante ausgehend) nachträglich durch einen waagrechten Schnitt in zwei Teile geteilt. Der Schnitt befindet sich zwischen Fries 2 und 3, mitten durch die dortige kleine Füllung (Abb. 3). Anfangs wurde angenommen, dass die Teilung von Beginn an geplant war. Da sich aber im oberen Teil nur ein Scharnier befindet und somit die Faltfunktion des Ladens nicht mehr gewährleistet ist, geht man nun davon aus, dass der Schnitt nachträglich erfolgte. Möglicherweise bestand die Intention, die obere Ladenhälfte vom Rest zu trennen, um mehr Optionen bei der Lichtgestaltung des Raumes zu haben. Da die obere Ladenhälfte lediglich an einer Stelle (nahe der Oberkante), über ein Scharnier an der Anschlagkante befestigt ist, würde es bei geöffneter Stellung seitlich verrutschen. Um dies zu verhindern, wurde die obere



Abb. 3: Trennungsschnitt

Stellung seitlich verrutschen. Um dies zu verhindern, wurde die obere

Ladenhälfte geschlossen und Flügel 1 an die Aufschlagkante in die Bekleidung genagelt. Dadurch bildete sich an dieser Stelle ein Längsriss im Rahmenfries. Beim linken Laden spaltete sich daraufhin der komplette Anschlagfalz vom Fries ab. Beim rechten Laden ist der Falz noch vorhanden, würde aber mit wenig Kraftaufwand wegbrechen. Flügel 1 des oberen Fensterladenteils ist beidseitig noch erhalten, Flügel 2 und 3 sowie die zugehörigen gekröpften Scharniere fehlen.

Fensterfutter 1: Anstrichschäden

An mehreren Stellen finden sich Kratzer und abblätternde Farbe (Foto s. Anhang).

Fensterfutter 1: Schäden an den Beschlägen

Die vorhandenen Scharniere der Fensterläden sind allgemein in einem guten Zustand. Lediglich die beiden oberen Scharniere sind aufgrund des Zugs durch die oberen Ladenhälften leicht verbogen. Der Schließstift des Fenstertellers an der Bekleidungskante ist an beiden Seiten gebrochen. Die Bügelfedern sind nicht fixiert.

Fensterfutter 1: Funktionsmängel

Linker und rechter Fensterladen schleifen stark an der unteren Gleitleiste. Das Schließen der Läden ist dadurch erschwert.

Fensterfutter 1: Schäden am Bauanschluss

Es wird vermutet, dass das gesamte Konstrukt, Fensterfutter plus Fensterblendrahmen, zu irgendeinem Zeitpunkt ein Stück nach innen versetzt wurde. Dafür sprechen Anschlussleisten an der Außenseite des Blendrahmens, die wie ein Fremdkörper wirken. Außerdem ein großer Spalt zwischen Bekleidung und Mauer. Da diese Maßnahme einen hohen Arbeitsaufwand, ohne erkennbare Verbesserung bedeutet hätte, teilt der Verfasser diese Vermutung nicht.

Fensterfutter 1: Lösungsansatz

Die Instandsetzung der Fensterläden erfordert Reparaturen am Rahmen sowie eine Ergänzung der fehlenden vier Flügel (Flügel 2 und 3,

jeweils links und rechts) in der oberen Fensterladenhälfte, um den Faltmechanismus wiederherzustellen. Ein mögliches Konzept hierfür wird unter Punkt 2.2 beschrieben.

Fensterfutter 2

Der komplette rechte Futterrahmen fehlt. Vorhanden sind nur die fest eingebauten Komponenten, das heißt das Fensterbrett, der Aufdopplungsrahmen und die linke und rechte Anschlagleiste (Abb. 4). Die waagerechte Anschlagleiste fehlt. Diese hat jedoch lediglich eine optische Funktion, damit sich bei allen Fenstern das gleiche Erscheinungsbild ergibt. Das Fehlen der waagerechten Rahmenfüllung offenbart eine Nut, am oberen Fries des Aufdopplungsrahmens (Foto s. Anhang).



Abb. 4: Fensterfutter 2

Diese könnte womöglich dazu dienen, den oberen waagerechten Rahmen zu befestigen.

Fensterfutter 2: Substanzschäden

Bei den vorhandenen Komponenten sind lediglich Schäden an der Fensterbank festzustellen (Foto s. Anhang). An deren Vorderkante sind rechts ca. 150mm des Rundungsprofils abgebrochen. An der linken Seite ist ein Riss zu erkennen, am Beginn des Schlitzes zur Befestigung der Bekleidung. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass

das Rundprofil nicht aus demselben Stück wie das Fensterbrett gearbeitet, sondern nachträglich angebracht wurde.

Fensterfutter 2: Schäden an den Beschlägen

Von den sechs Hauptbeschlägen sind noch vier an den Anschlagleisten vorhanden. Drei an der rechten und einer an der linken Leiste.

Fensterfutter 2: Schäden am Bauanschluss:

Beim Vermessen der Abstände zwischen Anschlagleisten und Mauer fiel auf, dass sich diese zwischen Futterrahmen 1 und 2 unterscheiden. Während am vorhandenen Futterrahmen (1) die Distanz zur Futterrückwand 61mm beträgt, sind es beim ehemaligen Futterrahmen 2 lediglich 42mm zwischen Mauereröffnung und Mauer. Weil beide Blendrahmen dieselben Maße haben, wäre ein Futterrahmenelement, identisch dem von Futterrahmen 1, zu groß. Entsprechend bestand der Verdacht, dass nach Entfernung des Elements, die Mauereröffnung nachträglich teilverputzt wurde. Zur Klärung wurde ein kleines Stück Mauer im betreffenden Bereich entfernt. Weil kein Gestein zum Vorschein kam, wurde der Verdacht bestätigt.

Fensterfutter 2: Lösungsansatz

Der rechte Futterrahmen soll rekonstruiert werden. Hierfür wird im Rahmen dieses Beitrags eine Fertigungszeichnung erstellt.

2.2 Renovierungskonzept: Fensterläden Futterrahmen 1

Wie bei der der Schadenserfassung erwähnt, weisen sowohl der linke als auch der rechte Fensterladen zwei Problemstellen auf. Den abgebrochenen Anschlagfalz und die Trennung der Fensterläden. Bei den Maßnahmen zur Restaurierung handelt es sich um eine Mischung zwischen den Eingriffsarten Holzergänzung und Rückbau früherer Reparaturen, da der Ist-Zustand der Läden als historische Reparatur gewertet wird. Die in der Vergangenheit durchgeführte Teilung der Fensterläden, wirkt sich negativ auf deren Funktion aus, weil beim Bedienen des unteren Faltmechanismus darauf geachtet werden muss,

dass der obere Teil nicht herabfällt. Durch die permanente Schieflage wurden die Beschläge zudem falsch belastet und haben sich verbogen. Und auch die Optik leidet unter der Zweiteilung der Läden, wovon auch die Bekleidungskanten betroffen sind.

Um diesen Zustand zu beheben, wird vorgeschlagen, jeweils die obere und untere Fensterladenhälfte mittels einer Holzergänzung wieder zu einem Gegenstand zu einen. Die vier fehlenden Flügel an den oberen Ladenaufhängen, die den Faltmechanismus ausmachen, müssen komplett ergänzt und in den vorhandenen Bestand eingefügt werden.

Eine erste Idee zur Ausführung bestand darin, beide Rahmentteile, durch den Einsatz von Dübeln in die Hirnkanten, wieder miteinander zu verbinden. Dieses Vorhaben wurde jedoch verworfen, weil es nicht den denkmalpflegerischen Anspruch nach Konstruktion gemäß traditioneller Technik erfüllen würde. Auch das Prinzip der Reversibilität würde verletzt werden. Zudem ist die Verlässlichkeit der Dübel als verbindendes Element umstritten. Stattdessen wurde ein alternativer Ergänzungsvorschlag entwickelt. Dieser orientiert sich an der Maxime „so viel wie nötig und so wenig wie möglich“. Trotzdem sollen minimale Eingriffe in der Substanz, in Form von Fräsungen stattfinden, um Ergänzungen durchführen zu können, die die beiden Fensterladenhälften wieder verbinden.

2.2.1 Material

Als Material für die Reparaturen sollte Kiefer gewählt werden, um dem des Originals zu entsprechen. Bei der Holz Auswahl sollte auf einen vergleichbaren Jahresringverlauf sowie eine gleiche Holzfeuchte geachtet werden. Auch wenn aus denkmalpflegerischer Sicht traditionelle Verbindungsmittel und Kleber, wie z.B. Kasein Leim, gewünscht werden, werden in aller Regel bei den meisten Arbeitsschritten synthetische Leime verwendet. Dies wird in der Literatur als ausreichend bewertet (vgl. MOSLER/SAAR, 2014). Entsprechend werden sie auch in diesem Fall genutzt.

Weil es möglich ist die Fensterläden auszuhängen, empfiehlt es sich die Ergänzungsarbeiten in einer Werkstatt durchzuführen. Durch bessere Arbeitsbedingungen, wie Arbeitstische mit Spannvorrichtungen und Ablagemöglichkeiten, können so bessere Ergebnisse erreicht werden.

2.2.2 Arbeitsplan

Als erster Schritt wird die Hirnholzkante von oberer und unterer Ladenhälfte, an der Stelle an der sie durch den Schnitt getrennt wurden, minimal angeschnitten, um eine gerade, rechtwinklige Kante zu erzeugen. Diese fungiert im Folgenden als Anschlagskante für die weitere Bearbeitung.

An der Stelle wo sich ehemals der Aufschlagfalz befand, heute jedoch die Bruchstelle, wird mit einer Handoberfräse ein neuer Falz gefräst. Dabei werden die längsverlaufenden Bruchspuren entfernt. Weil diese nicht weit in die Tiefe und Breite des Frieses reichen, genügt ein Falz von

Platte mit Breite des Rahmens
- 6 mm (Breite Aufschlagfalzes)
- 11mm (Breite neuer Anschlagfalz)
- $\frac{1}{2}$ \varnothing Anschlagshülse Handoberfräse
+ $\frac{1}{2}$ Werkzeugdurchmesser

Maße Fräsvorrichtung

Abb. 5: Maße Fräsvorrichtung (eigene Entwicklung)

11mm Breite x 20mm Tiefe. Für diesen Arbeitsschritt ist die Herstellung einer Fräsvorrichtung notwendig. Diese besteht aus einer Grundplatte, deren Maße in Abb. 5 dargestellt sind. Gegenüber der Falzseite wird ein Winkelanschlag angebracht, der oben und unten übersteht, um die Schablone für den linken, als auch den rechten Fensterladen nutzen zu können (Darstellung s. Anhang). Die Handoberfräse gleitet auf der Vorrichtungsplatte und wird an deren Längskante geführt.

In den neuen Falz wird eine Leiste, mit den Maßen 690mm x 26mm x 11mm geleimt. Diese steht nach vorne über und bildet dadurch einen

neuen Falz mit den Maßen 690mm x 18mm x 6mm (Darstellung s. Anhang).

Bei oberer und unterer Ladenhälfte, werden jeweils auf der Vorder- und Rückseite, Taschen in die Ecken der neuen Hirnholzkanten gefräst.

Diese Taschen sind zu den Außenseiten hin ge-

öffnet. Die Maße betragen 49mm quer und 34mm längs zur Faser und haben eine Tiefe von 8mm (Darstellung s. Anhang). Auch für diesen Arbeitsschritt wird eine Fräsvorrichtung benötigt (Darstellung s. Anhang) Deren Grundlage bildet eine 200mm x 200mm große Platte, deren Ecken an einer Querseite ausgeklinkt werden. Die dafür erforderlichen Maße sind in Abb. 6 dargestellt. An den Seiten der Platte, an denen sich der Ausschnitt befindet, werden zwei Winkelanschlätze angebracht. Bei derer Positionierung ist darauf zu achten, dass es nicht zu einem Zusammenstoß mit der Handoberfräse kommen kann. Die Fräße wird an den Kanten der Ausschnitte entlanggeführt (Darstellung s. Anhang). Durch Versetzen der Vorrichtung, kann so die Tasche Stück für Stück weggefräst werden. Auf diese Weise werden acht Taschen gefräst. Jeweils vier pro unterer und oberer Ladenhälfte, dabei auf der Vorder-und Rückseite der linken und rechten Ecke der neuen Hirnholzkanten. Durch die Form der Fräse fallen die Ecken der Taschen leicht rund aus und zwischen Tasche und Querfries bleibt 1 mm Material über. Letzteres ist gewünscht, damit die Fräse nicht versehentlich den Querfries beschädigt. Beide Stellen werden anschließend vorsichtig mit einem Stemmeisen nachgearbeitet: Die Ecken werden rechtwinklig gestemmt, das übriggebliebene Material abgetragen, ohne dabei den Querfries zu beschädigen.

49mm x 34mm + ½ ø Anschlagsdüse Handoberfräse - ½ ø verwendetes Werkzeug
Maße Ecken

Abb. 6: Eckenmaße (eigene Entwicklung)

Mit derselben Vorrichtung werden mit einem 10° Fräser die Hirnholzkanten der neuen Taschen gefräst. Dabei ist darauf zu achten, die Schablone 2-3 mm vorzuziehen, damit der Gratfräser nicht die Längskanten der Taschen berührt. Die übrigen Millimeter müssen mit dem Stemmeisen abgeschragt werden. Alle Hirnkanten der neuen Taschen bekommen eine 10° Schmiege.

Acht Verbindungsklötze mit den Maßen 73mm x 52mm x 8,5mm werden gefertigt (Darstellung s. Anhang).

Die kleinen Füllungen, die bei der Teilung der Fensterläden durchtrennt wurde, werden herausgezogen und, je nach Zustand, entweder verleimt oder komplett neu gefertigt. Die dafür notwendigen Maße sind dem Original zu entnehmen.

Die unteren und oberen Teile der Fensterläden werden nun miteinander verbunden. Dafür wird ein Verbindungsklotz in die gegenüberliegenden Taschen von oberer und unterer Ladehälfte geleimt (Darstellung s. Anhang). Die Verbindungsklötze sind dabei 2mm länger, als die beiden Taschen zusammen, um Materialverluste durch Sägeschnitte in der Vergangenheit und bei den Ergänzungsmaßnahmen auszugleichen.

Nachdem der Leim getrocknet ist, werden die Klötze bündig zur Ladenoberfläche verputzt.

An der Längsseite von Flügel 1 der oberen Ladehälfte, an der Stelle des neuen Falzes, wird eine R6 Rundung nachgebildet. Auch der Materialüberstand durch die Klötze an dieser Stelle wird verputzt.

Für die Bearbeitung der faltbaren Flügel empfiehlt es sich Flügel 2 und 3 der unteren Ladehälfte durch Aufschrauben der Scharniere abzunehmen. Beide Flügel werden in einem 80° Winkel an der Hirnholzkante leicht angeschnitten (die Flügel liegen dabei auf ihrer Vorderseite!).

An der Rückseite der Flügel wird ein Falz entlang der kompletten Breite gefräst (Darstellung s. Anhang). Dessen Maße betragen 8,5mm x 50mm. Wie in Schritt 4 ist die dafür notwendige Vorrichtung zu konzipieren (Darstellung s. Anhang). Mit einem Maßstab wird die genaue Positionierung der Vorrichtung ermittelt. Die Hirnholzkante des Falzes wird nachträglich mit einer 10° Fräse bearbeitet.

Die Maße der vier neu herzustellenden Flügel entsprechen denen der unteren Ladenhälften. Das bedeutet, je zwei Flügel mit 214mm Breite (Flügel 2) und zwei Flügel mit 195mm Breite (Flügel 3). Für alle vier Flügel gilt eine Länge von 750mm. Flügel 2 erhalten an der einen Längskante eine 9° Schmiege, an der anderen einen 9mm x 7mm Falz. Die Vorderseite ist dabei die Nullebene. Flügel 3 erhalten denselben Falz, hier wird jedoch die Rückseite als Nullebene herangezogen. Alle Flügel werden an der Unterkante in einem 80° Winkel leicht angeschnitten, sie liegen dabei auf ihrer Rückseite. Alle Maße müssen an den vorhandenen Flügeln der unteren Ladenhälften nachkontrolliert werden.

In die neuen Flügel wird, wie in Punkt 11 beschrieben, entlang der kompletten Breitseiten ein Falz gefräst und dessen Hirnholzkanten entsprechend bearbeitet. Die Maße sind in diesem Fall etwas größer gewählt und liegen bei 60mm x 8,5mm. Um die Tiefe des Falzes an die Tiefe der vorhandenen Flügel 1 anzupassen, wird die restliche Hirnholzkante in einer 80° Schmiege gesägt.

Die vorhandenen Flügel der unteren Ladenhälfte werden nun mit den neu hergestellten Flügeln verleimt (Darstellung s. Anhang).

Anschließend wird die Länge der neuen Flügel angepasst. Dafür wird das Maß des Rahmens zu Hilfe genommen.

Am Rahmen sind auch die Positionen für die Scharniere ablesbar. Diese werden an den entsprechenden Stellen eingelassen.

Abschließend werden Flügel 1, 2 und 3 an den Scharnieren verbunden (Abb. 7).

Auch wenn das Bildungskonzept zur Renovierung der Villa Mutzenbecher vorsieht, dass möglichst viele Arbeiten von Schüler*innen, Auszubildenden und zukünftigen Auszubildenden durchgeführt werden sollen, bleibt zu klären, wer genau welche Aufgaben ausführt. Aus diesem Grund ist der Arbeitsplan auf keine bestimmte Werkstatt ausgerichtet. Die benötigten Vorrichtungen müssen, wie dargestellt, an die vorhandenen Werkzeuge und deren Zubehör angepasst werden.

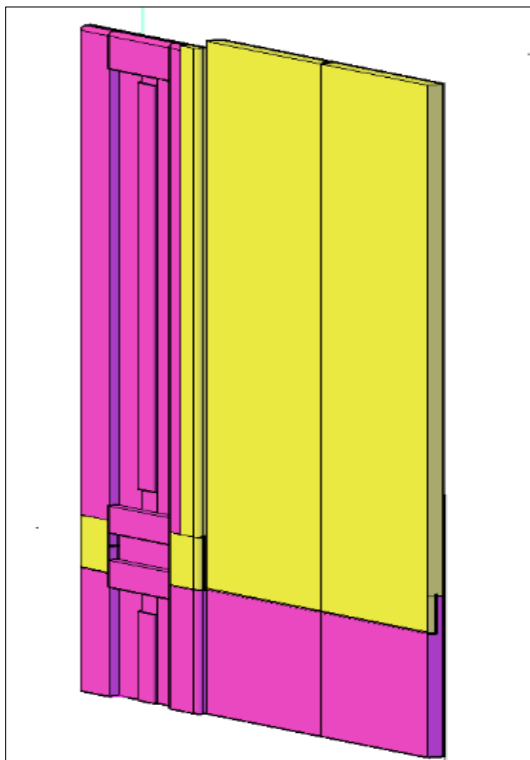


Abb. 7: Fertiger Fensterladen (eigene Darstellung)

Unerlässlich ist die kontinuierliche Kontrolle und ggf. Anpassung aller Maße am Originalstück. Veränderungen und Verbesserungen des Arbeitsplanes, sind abhängig von der Ausstattung der Werkstatt, denkbar.

2.3 Fertigungsunterlagen für Futterahmen 2

Wie bei der Bestandsaufnahme und Schadenserfassung bereits dokumentiert, ist bei der rechten Fensterleibung keinen Futterahmen vorhanden. Ein Projektziel des Vereins „WERTE erleben e.V.“ ist es, diesen im Rahmen der Renovierungsarbeiten wiederherzustellen.

Die Untersuchungen ergaben, dass in der Fensterlaibung ein Stück verputzt wurde, so dass die Maße der Vorlage (Futterahmen 1) nicht nutzbar sind. In Absprache mit den Verantwortlichen wurde zu Beginn die Möglichkeit erörtert, den Futterahmen so auszuführen, dass er in die vorhandene Mauereröffnung passt. Dies hätte jedoch bedeutet, dass auf bestimmte Komponenten, wie die Rückwand, hätte verzichtet werden müssen oder die faltbaren Läden schmaler ausgefallen wären, was möglicherweise deren Stehvermögen beeinflusst hätte. Schlussendlich wurde entschieden die Mauer soweit abzutragen (ca. 50mm an allen Seiten), dass der neue Futterahmen mit den gleichen Maßen wie Futterahmen 1 ausgeführt und in die Laibung eingesetzt werden kann. Auf diese Weise wird keine Fälschung produziert.

Die Entscheidung wurde maßgeblich von dem Gedanken beeinflusst, dass den zukünftigen Bearbeitern*innen eine klare und vernünftige Lehrsituation geschaffen werden soll, in der sie traditionelle Bautechniken kennenlernen können. Die gewählte Maßnahme kann die Gewerke übergreifende Zusammenarbeit mit anderen Berufsgruppen fördern und bietet dadurch einen zusätzlichen Lerneffekt. Bei Experimenten mit alternativen Ideen, wäre das Ergebnis nicht in diesem Maße abschätzbar.

Angedacht ist, die Arbeit von Tischlerauszubildenden der Beruflichen Schule Holz, Farbe, Textil ausführen zu lassen. Im Anhang dieses Beitrags befinden sich die dafür notwendigen Zeichnungen, die als Basis für weitere Fertigungsunterlagen dienen. Materiallisten wurden nicht erstellt, um die Auseinandersetzung der Bearbeiter*innen mit dem zu fertigenden Element im Vorfeld zu fördern.

Die im Rahmen dieses Beitrags erstellten Zeichnungen zeigen ein Element, das zwischen Kopie und Rekonstruktion von Fensterfutter 1 einzuordnen ist. Viele Maße des vorhandenen Fensterfutters wurden übernommen, was für eine Rekonstruktion spricht. Leichte Abweichungen ergeben sich jedoch auf Grund des vorhandenen Fensters in Fensterlaibung 2. Für eine Kopie fehlt die direkte Vorlage, jedoch existiert durch Fensterfutter 1 ein sehr ähnliches Modell. Die Abmessungen wurden manuell vor Ort vorgenommen und auf Skizzen übertragen. Profile wurden mit Hilfe eines Gipsabdrucks erfasst und auf Papier übertragen. Um diese herzustellen wurden, nach Rücksprache mit den Verantwortlichen, kleine Teile des Anstrichs an verschiedenen Stellen entfernt.

Bei der Gestaltung des Objekts zeigte sich der bereits erläuterte Widerspruch: Kopien und Rekonstruktionen sollen ein exaktes Abbild des Originals darstellen und gleichzeitig als Nachbildung erkennbar bleiben. In Fall des neuen Futterrahmens könnte diesem Widerspruch begegnet werden, indem beispielsweise moderne Scharniere oder ein anderer Anstrich, als bei Futterrahmen 1 (bzw. gar kein Anstrich), verwendet werden. Dies ist zudem ein Hinweis auf die aktuelle Epoche.

Weil es noch unklar ist, ob ein Bezug von Beschlägen möglich ist, die der historischen Form entsprechen, wurden sie in der Zeichnung einzeln dargestellt, um gegebenenfalls eine Einzel-Anfertigung zu beauftragen.

3 Schlussbetrachtungen

Im vorliegenden Beitrag ist deutlich geworden, dass Denkmalschutz und denkmalpflegerisches Arbeiten aufwändige Prozesse sind. An einigen Stellen war die Erfahrung des Verfassers nicht ausreichend. Dies zeigte sich vor allem dann, wenn Kompromisse zwischen alten und neuen Ausführungstechniken notwendig waren, bei der Auswahl der richtigen Methoden oder bei der Entscheidung, welcher Denkmalschutzansatz in diesem spezifischen Fall zu präferieren ist. Auch bei

Identifizierung und Einschätzung der historischen Elemente und deren Aufbau wurden diese Grenzen deutlich.

Die zu Beginn des Prozesses mögliche Ergänzung, also der komplette Austausch und die Rekonstruktion der Rahmenfriese an Flügel 1 der Fensterläden, erwies sich im Laufe der weiteren Arbeit als nicht sinnvoll. Der komplette Austausch würde einen leichtfertigen Verlust von noch intakter historischer Substanz bedeuten, was dem denkmalpflegerischen Ansatz widerspricht. Reparaturen sind demnach Erneuerung und Ersatz vorzuziehen (vgl. SCHULZE, 2003). Auf Grund dessen wurde ein alternativer Vorschlag entwickelt.

Sowohl die Zeichnungen als auch das Ergänzungskonzept müssen zunächst von erfahrenen Restaurator*innen geprüft und bestätigt werden. Die Verantwortlichen des Projekts Villa Mutzenbecher müssen zudem entscheiden, ob das vorgelegte Konzept zum allgemeinen denkmalpflegerischen Vorgehen innerhalb der Villa passt. Dies entscheidet darüber, ob die Reparaturen auf diese Weise durchgeführt werden.

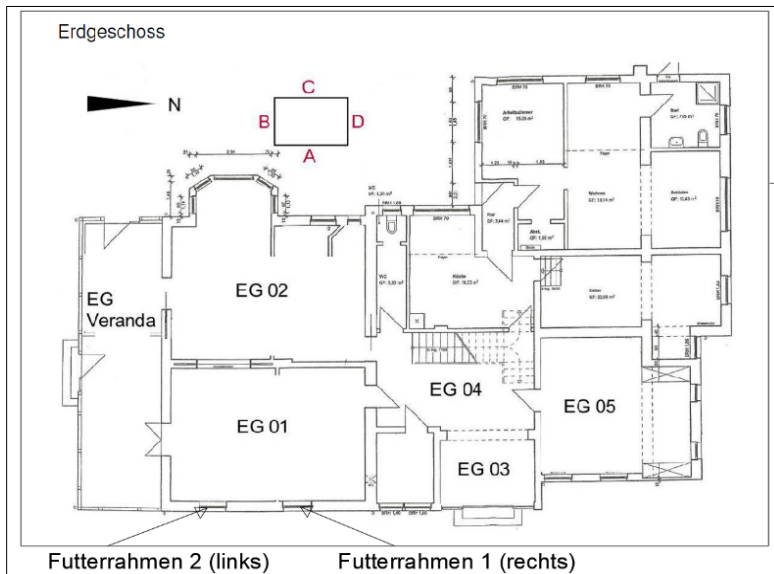
Literatur

- Dabkiewicz, Angela (2017): Denkmalpflegerische Zielstellung zur Erhaltung und Nutzung der Villa Mutzenbecher. Masterarbeit an der Technischen Hochschule Köln, Fachbereich Architektur, Denkmalpflege.
- Hansen, Inke; Muhsil, Christina (2013): Untersuchungsbericht. Hamburg: Hansen & Muhsil Restaurierung.
- Mosler, Johannes; Saar, Martin (2014): Instandsetzung und Pflege historischer Fenster aus Holz. In: Johannesberger Arbeitsblätter der Beratungsstelle für Handwerk und Denkmalpflege. Fulda
- Schulze, Jörg (2003): Das Fenster in der Denkmalpflege. In Neumann, Hans-Rudolf: Fenster im Bestand. expertverlag. Renningen

Anhang

Grundriss EG Villa Mutzenbecher (Hansen/Muhsil 2013)	54
Eigene Darstellungen	
Aufdopplungsrahmen	54
Bügelfeder	55
Fensterteller	55
Fensterbank	56
Leisten Lambris	56
Anstrichschäden Fensterfutter 1	57
Nut waagrechter Rahmen	57
Substanzschäden Fensterbank Fensterfutter 2	58
Darstellung Fräsvorrichtung Falz	58
Darstellung neuer Falz	59
Darstellung gefräste Taschen	59
Bewegungsrichtung Fräser, Tasche	60
Fräsvorrichtung Tasche	60
Verbindung obere und untere Ladenhälfte mittels	
Verbindungsklotz	61
Verbindungsklotz	61
Falz Rückseite Flügel	62
Fräsvorrichtung Flügelfalz	62
Verbindung neuer und historischer Flügel	63

Grundriss EG Villa Mutzenbecher (Hansen/Muhsil 2013)



Aufdopplungsrahmen



Bügelfeder



Fensterteller



Fensterbank



Leisten Lambris



Anstrichschäden Fensterfutter 1



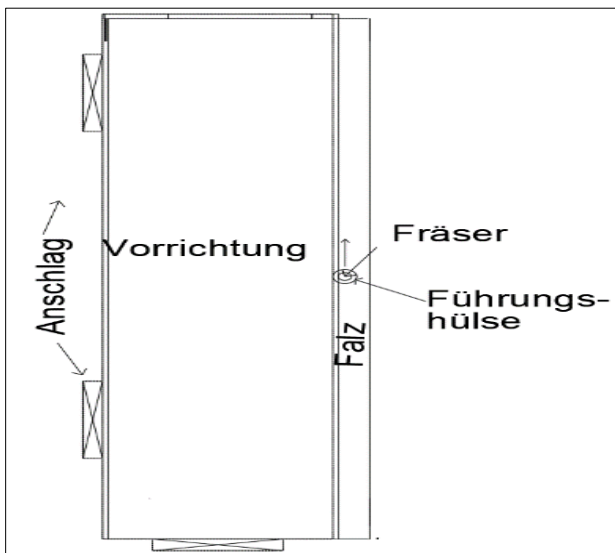
Nut waagrechter Rahmen



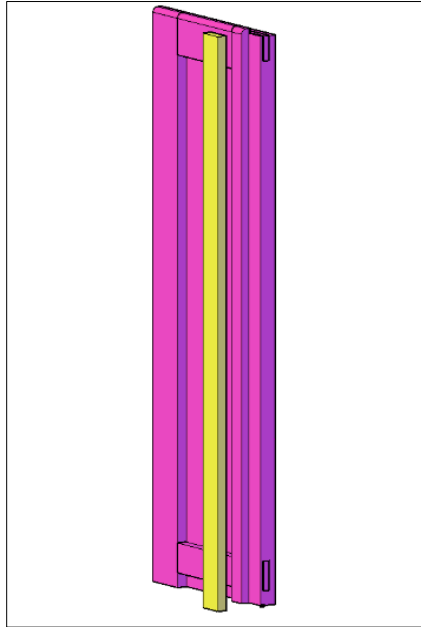
Substanzschäden Fensterbank Fensterfutter 2



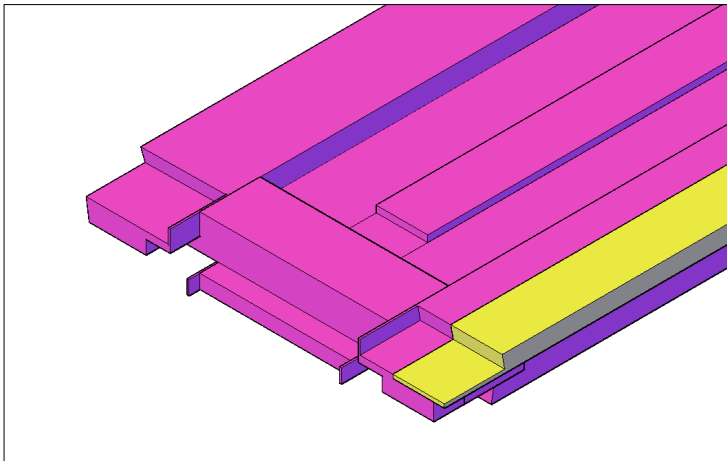
Darstellung Fräsvorrichtung Falz (eigene Darstellung)



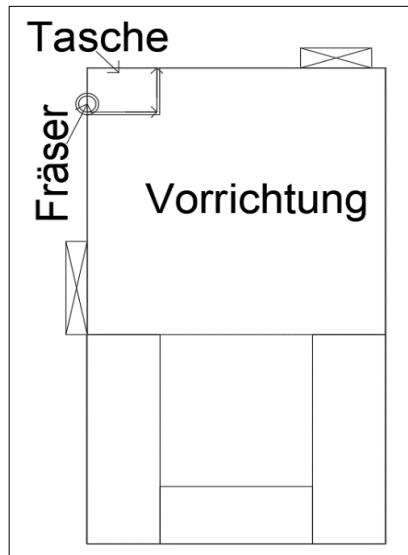
Darstellung neuer Falz



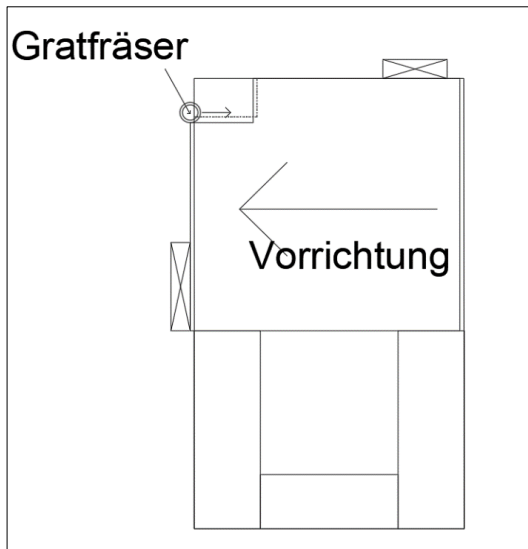
Darstellung gefräste Taschen



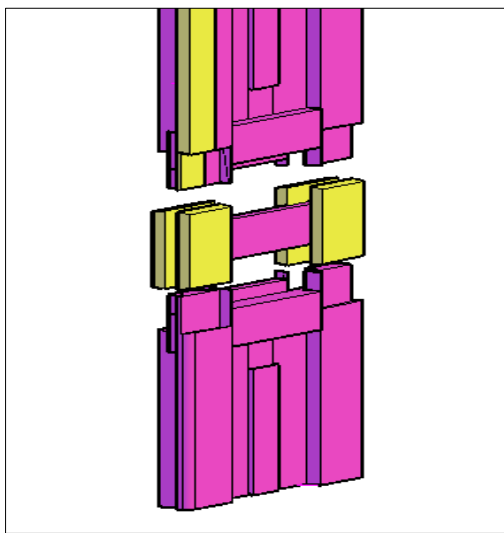
Fräsvorrichtung Tasche



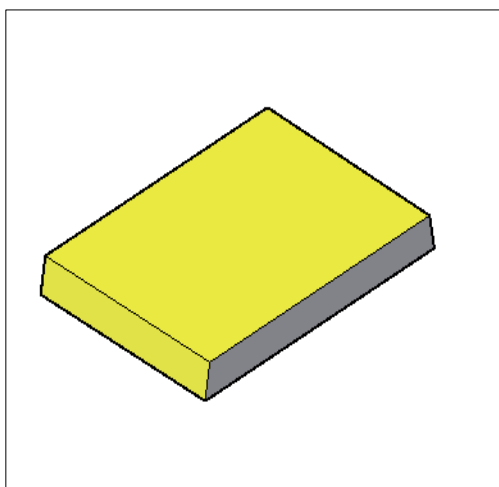
Bewegungsrichtung Fräser Tasche



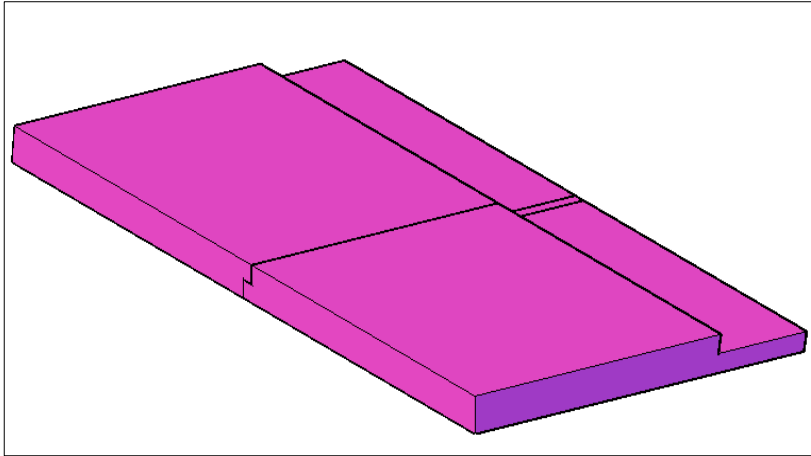
Verbindung obere und untere Ladenhälfte mittels
Verbindungsklotz



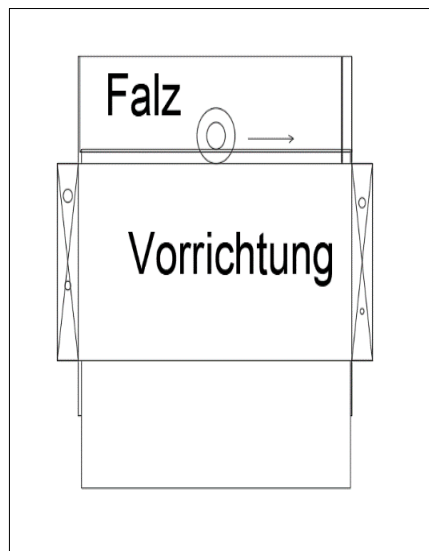
Verbindungsklotz



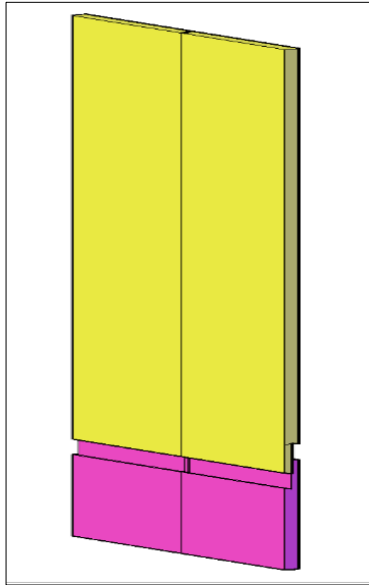
Falz Rückseite Flügel



Fräsvorrichtung Flügelfalz



Verbindung neuer und historischer Flügel



Planung einer schall- und wärmeschutztechnischen Ertüchtigung für ein Bestandsfenster in der Villa Mutzen-becher unter Berücksichtigung denkmalpflegerischer Aspekte.

1 Einleitung

Das Fenster bildet in seiner Funktion einen wichtigen Teil eines Gebäudes. „Es versorgt unsere Räume mit Luft und Sonne, schützt vor Regen und Wind, gegen Hitze und Kälte und schließlich gegen Geräusche.“ (REITMAYER 1950) Diese einfache und klare Darstellung der verschiedenen Funktionen die ein Fenster erfüllen muss stehen teilweise im Widerspruch zueinander und sollen doch alle auf das Beste erfüllt werden. Um Bestandsfenster in ihrem historischen Wert zu erhalten und darüber hinaus in ein modernes Wohn- und Nutzungsverhalten einbinden zu können, sind diverse Gesichtspunkte zu beachten. Eine grundlegende Übersicht und die Anwendung auf ein konkretes Projekt zur Ertüchtigung von Bestandsfenstern sind Inhalt dieses Beitrags.

Um die im Titel genannte Aufgabenstellung zu lösen, werden im Folgenden Grundzüge der Denkmalpflege sowie bauphysikalische Grundlagen erläutert. Insbesondere betrifft dies die speziellen Anforderungen des Wärme- und Schallschutzes an das Fenster im Baukörper. Daraufaufgehend wird das Bestandsfenster dargestellt und aufgrund einer Problemanalyse der Fensterkonstruktion ein Anforderungsprofil erstellt. Drei mögliche Konstruktionen zur Ertüchtigung des Bestandsfensters sowie ein Fazit inklusive Handlungsempfehlung schließen diesen Beitrag ab.

Weiterhin soll eine Grundlage gebildet werden um mögliche Erweiterungen und Einbauten am Bestandsfenster durch z.B. Auszubildende im Tischlerhandwerk durchführen zu können.

2 Denkmalpflege mit Blick auf Fensterkonstruktionen

Das Fenster als Funktionselement im Baukörper muss seit je her eine Mehrzahl von Aufgaben erfüllen. Diese sind grob im Eingangszitat umrissen. Tatsächlich stellen neue Nutzungs- und Lebensgewohnheiten gerade historische Bestandsfenster vor Herausforderungen, denen sie nicht immer ausreichend gerecht werden können. Leider fiel und fällt das Fenster, trotz seiner ästhetischen und baukünstlerischen Bedeutung sowie seinen zweckdienlichen Aufgaben, viel zu häufig einer nicht bedachten Sanierung zum Opfer. Allgemeine Grundsätze der Denkmalpflege lassen sich dementsprechend auch auf das Fenster anwenden.

Bezogen auf das zu erhaltende, historische Fenster im Baudenkmal lassen sich folgende Grundsätze festhalten:

Originalfenster gehören zum wesentlichen Bestandteil eines jeden Baudenkmals, ihr Zeugniswert ist durch keine Nachbildung auch nur annähernd zu ersetzen. Sie sind daher zu reparieren, soweit dies technisch möglich ist.

„Wärmedämmung [...] sollte nur dann ausgeführt werden, wenn sie auch wirtschaftlich vertretbar ist, und sie darf nur so ausgeführt werden, dass sie den Bestand nicht gefährdet. Nur wenn der schlechte Bauzustand eine Erhaltung und Funktionsanpassung nicht zulässt, ist ein Austausch gegen neue Fenster zu rechtfertigen. [...] Je mehr Fenster an einem Gebäude schadhaft sind, um so weniger ist es vertretbar, alle auszutauschen, denn damit ginge auch das letzte Beweisstück für ihre authentische Gestaltung verloren. [...] Die

Gleichmäßigkeit der Gestaltung aller Fenster eines Gebäudes ist [...] kein denkmalpflegerisches Ziel“ (GERNER/GÄRTNER 1996, 79).

3 Überblick Wärme-/Schallschutz speziell Anforderungen Fenster

Um im Weiteren ein Anforderungsprofil für eine Ertüchtigung eines Bestandsfensters erstellen zu können, ist an dieser Stelle ein grundlegender Überblick über die bauphysikalischen Zusammenhänge des Fenster im Allgemeinen betreffend, eingeschoben.

3.1 Wärmeschutz

Der Begriff Wärme und damit verbundene Begriffe, wie zum Beispiel Wärmebrücke, Wärmedämmung und auch spezieller Wärmedurchgangskoeffizient bilden einen Themenkomplex, der insbesondere heutzutage verstärkt Augenmerk auf den Baukörper im Allgemeinen und das Fenster im Speziellen richtet. Dies spiegelt sich in dem Bestreben klimaschädliche Emissionen zu reduzieren, Heizkosten zu senken und die Behaglichkeit zu heben wieder.

Am und im Baukörper findet immer ein Wärmefluss statt. Dies geschieht sobald zwei unterschiedliche Systeme aufeinandertreffen. Konkret, ein kühles Außenklima und ein beheiztes Innenklima. Wärme beschreibt in diesem Zusammenhang die über die Grenze beider Systeme transportierte, thermische Energie. Aus diesem Transportvorgang lässt sich Wärme als Prozessgröße definieren. Im Gegensatz dazu stellt Temperatur eine Zustandsgröße dar. Der Prozess des Wärmeenergietransportes findet in der Regel vom höheren zum niedrigeren Temperaturniveau statt (2. Hauptsatz der Thermodynamik). In diesem Prozess werden unterschieden zwischen der Diffusion, der Radiation und der Konvektion von Wärme. Diese lassen sich wie folgt näher umreißen:

Wärmediffusion, auch Wärmeleitung, beschreibt den Energiefluss in Materialien von Teilchen zu Teilchen, ohne dass diese ihren Ort verändern. Die Energie wird als Stoßenergie von stark schwingenden (nahe der Wärmequelle), zu schwach schwingenden Molekülen weitergegeben. Dies findet sowohl in Feststoffen, als auch in Flüssigkeiten und Gasen statt. Eine für die bauphysikalische Betrachtung relevante Größe für die Wärmeleitung eines Materials ist die Wärmeleitfähigkeit λ in W/mK (Watt pro Meter und Kelvin).

Wärmeradiation, auch Wärmestrahlung, bezeichnet die Energieübertragung durch elektromagnetische Strahlung von Oberfläche zu Oberfläche. Die von der Oberfläche eines Körpers ausgesendete elektromagnetische Strahlung kann beim Auftreffen auf einen anderen Körper absorbiert, reflektiert oder durchgelassen (Transmission) werden. Beispielhaft sei hier die Wärmestrahlung der Sonne durch den Kosmos.

Wärmekonvektion, auch Wärmeströmung oder Wärmemitführung, ist der Transport von Wärme durch örtliche Verschiebung von Teilchen in leichtbeweglichen, also gasförmigen oder flüssigen Stoffen. Das Wegführen der Wärme von Wärmequellen resultiert aus der Tatsache, dass flüssige und gasförmige Stoffe (Fluide) die sich erwärmen ihr Raumgewicht verkleinern, sich also ausdehnen. Dies hat zur Folge, dass erwärmte, leichte Fluide nach oben steigen, kältere, somit schwerere absinken (vgl. SCHULZ 1980, 173 ff).

Die Notwendigkeit des Wärmeschutzes im Bauwesen liegt nun zum einen begründet in der Auswirkung von Wärme auf die Gesundheit des Menschen und zum anderen in der Wirtschaftlichkeit von Bauten im Zusammenhang mit Energiekosten und Umweltschäden.

Zentrale Größen für das Innenklima, und damit einhergehend die Behaglichkeit¹ in Bauwerken sind die Raumlufttemperatur, die Oberflächentemperatur und die relative Raumluftfeuchte.

Es lässt sich festhalten, dass die die Wärmeverluste durch die Gebäudehülle zu etwa 60-80% aus Transmissionswärmeverluste und zu 20-40% aus Konvektionswärmeverlusten bestehen.² Das Fenster hat an daran maßgeblichen Anteil da es eine konkrete Durchbrechung des Baukörpers darstellt. Um den Wärmedurchgang³ eines Bauteils zu betrachten, wird der sog. Wärmedurchgangskoeffizient U, auch U-Wert in $\text{W/m}^2\text{K}$ herangezogen. Dieser wird bei Fenster durch die Addition einzelner Teile und das Einbeziehen von Flächenverhältnissen ermittelt, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass das Fenster eine inhomogene Konstruktion ist. Es besteht z.B. aus einem Holzrahmen und einer gläsernen Füllung. Da die Flächenanteile von Glas und Rahmen unterschiedlich sind, gehen diese anteilig in die Berechnung des U-Wertes mit ein. Hinzu kommt die Wärmebrückenwirkung⁴ des Glasrandverbundes bei Isoliergläsern.⁵

¹ Behaglichkeit ist eine individuell zu betrachtende Größe. Neben den physikalischen Größen (s.o.) sind auch physiologische (Müdigkeit, Alter), als auch intermediäre (Kleidung, Raumbesetzung) Parameter einflussgebend.

² Wärmeverluste durch die Öffnungen können konstruktionsbedingt sein, z.B. mangelnde Fugendichtheit zwischen Flügel- und Blendrahmen und am Stulp, werden aber größtenteils durch das Lüftungsverhalten der Nutzer bestimmt (vgl. Wohlleben/Moeri 2014, 31)

³ In diesem Falle die Transmissionswärmeverluste.

⁴ Wärmebrücken sind definiert als Teilbereiche von Bauteilen an denen, im Vergleich zum restlichen Bauteil, ein erhöhter Wärmedurchgang stattfindet. Sie können z.B. geometrisch oder konstruktiv bedingt sein.

⁵ Der Glasrandverbund wird zusätzlich mit einem linearen Wärmedurchgangskoeffizienten bei der Berechnung des U-Wertes berücksichtigt ($\phi \cdot l$).

U_w Wärmedurchgangskoeffizient des ganzen Fensters

$$U_w = \frac{U_g \cdot A_g + U_f \cdot A_f + \Phi \cdot l}{A_g + A_f}$$

A_w Fläche des Fensters; w = window

A_g Fläche des Glases; g = glass

A_f Fläche des Rahmens; f = frame

Φ U-Wert des Glasrandes

l Abwicklung Glasrand

Abbildung 1: Formel zur Berechnung des U-Wertes

Bei historischen Fenstern sind demzufolge die Gläser für die hohen Verluste verantwortlich.

Für historische Blend- und Flügelrahmen von etwa 35 bis 50 mm Stärke wird in der Literatur ein ungefährender U-Wert von 2,2 bis 2,7 W/m²K angenommen. Dementsprechend hat ein historisches Einscheibenglas von etwa 2 bis 3 mm Stärke einen U-Wert von ungefähr 5,8 W/m²K.

Zu erwähnen ist an dieser Stelle auch der solare Wärmegewinn durch das Fenster in der Heizperiode. Hier kommt hauptsächlich die transmittierte Strahlungsenergie, sekundär auch die vom Fenster absorbierte Wärmestrahlung zum Tragen. Ausschlaggebend sind für diesen Effekt der Standort und die Orientierung von Gebäude und Fenster. Im Umkehrschluss muss allerdings dieser Prozess auch in der Bewertung des sommerlichen Wärmeschutzes mit einbezogen werden.

Das Fenster hat, gerade historisch, eine wichtige Funktion im Feuchtehaushalt des Baukörpers. Aus den konstruktionsbedingten U-Werten historischer Fenster lässt sich schließen, dass das Fenster stets der kälteste Teil einer Außenwand gewesen ist. Folge war die Kondensation an Glasflächen, insbesondere bei tiefen Außentemperaturen und hoher relativer Luftfeucht im Innenklima. Dieser Sachverhalt

ist bei der wärmetechnischen Ertüchtigung von Bestandsfenster nicht zu vernachlässigen. Die Kondensatfläche kann sich beispielhaft von der Glasfläche zur Fensterlaibung verschieben. Zum Schutze der Bausubstanz und zur Steigerung der Behaglichkeit muss auch die beabsichtigte Raumlüftung z.B. durch Öffnen der Fenster und die unbeabsichtigte Zirkulation, durch konstruktivbedingte Leckagen herangezogen werden.⁶ Genannt sei hier die sog. Luftwechselrate⁷

Die Luftdichtigkeit eines Baukörpers⁸, speziell der Fenster, hat in Bezug auf die Lüfterneuerung zwar nur einen geringen Anteil, ist jedoch maßgeblich für den Wärmeverlust mit verantwortlich. Insbesondere ist dies an historischen Fenstern ohne Dichtungen nachzuweisen. Im Umkehrschluss birgt eine dichte Gebäudehülle wiederum Probleme den Feuchtehaushalt betreffend. Das im Baudenkmal selten eine Dämmung der Außenhülle realisiert werden kann, kann zur Folge haben, dass Innwandoberflächen relativ niedrige Temperaturen aufweisen. Dies muss bei fehlenden Sollkondensatflächen (Glasflächen, s.o.) stets mit betrachtet werden.

⁶ Konstruktiv meint hier Leckagen an den Anschlüssen zwischen Baukörper und Blendrahmen, sowie zwischen Blend- und Flügelrahmen.

⁷ „Die Luftwechselrate mit der Einheit (1/h) gibt das Vielfache des Raumluftvolumens an, das als frische Zuluft pro Stunde zugeführt wird. [...] Beispiel: $n = 1/h$: Das Raum-/Gebäudevolumen wird in einer Stunde einmal ausgetauscht.

Für normale Wohngebäude ohne raumluftechnische Anlagen wird eine Luftwechselrate von $1/h$ – $3/h$ die Regel sein, [...]“ (Wohlleben und Moeri 2014, 32)

⁸ Der Baukörper ist Windlasten ausgesetzt, die auf der einen Seite für einen Überdruck auf dem Gebäude, auf der anderen Seite für einen Unterdruck sorgen. Konstruktiv bedingt ist diese Luftdichtigkeit bei historischen Bauten weniger gut als bei modernen.

3.2 Schall

Der Schallschutz hat in der modernen Nutzung von Räumen einen wichtigen Stellenwert. Dauernde Lärmeinwirkungen⁹ beeinträchtigen und schädigen die menschliche Gesundheit, die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit bei der Arbeit und die Erholung in der Freizeit.

Mechanische Schwingungen und Wellen, die sich in gasförmigen, flüssigen und festen Medien ausbreiten, werden als Schall bezeichnet. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit dieser Wellen ist von der Temperatur abhängig. Außerdem ist die Geschwindigkeit der Schallwellenausbreitung von dem jeweiligen Medium abhängig. Beispielhaft breitet sich der Schall in Luft sehr viel langsamer aus, als in festen Körpern.¹⁰

Für die Beurteilung von bauphysikalischen Aspekten im Zusammenhang des Fensters werden der bewertete Schallpegel und das Schalldämm-Maß eines Bauteils herangezogen.¹¹ Um Fenster gemäß ihrer Schallschutzleistung einzuordnen, wurden Schallschutzklassen definiert.

Für das Erreichen von höheren Schalldämmwerten am Fenster sind unter anderem mitverantwortlich die Randeinspannung des Glases, die Randausbildung, der Wandanschluss und die Fugendichtigkeit.

⁹ „Lärm ist jeder Schall, der als störend oder belästigend empfunden wird.“ (Schulz 1980, 26)

¹⁰ Schallwellen breiten sich schlechter in elastischen Stoffen aus.

Bei 20°C ist die Geschwindigkeit der Schallausbreitung in m/s in: Luft 340, in Wasser 1450, in Nadelholz in Faserrichtung 4180, in Mauerwerk 3600, in Beton 4000, in Glas 5200. (Schulz 1980, 27)

¹¹ Der bewertete Schallpegel wird in dB(A) ausgedrückt und bezieht die Eigenarten des menschlichen Gehörs (nicht lineare Wahrnehmung) mit ein.

Das Schalldämmmaß eines Bauteils bezeichnet dessen Widerstand gegen den Durchgang von Schallenergie (in dB)

Im Vergleich zwischen dem historischen Fenster und modernen Varianten sind diese Aspekte näher zu erläutern.

Die Randeinspannung wird im historischen Fenster meist durch ein hartes Kittbett realisiert. Dadurch wird verhindert, dass die Glasscheibe, bis zu einem gewissen Grade, selbst schwingen kann. Darüber hinaus soll die Glasscheibe keinen, vom Rahmen übertragenen, Körperschall aufnehmen können, um diesen nicht als Luftschall wieder abzugeben.¹²

Mit der Randausbildung wird beschrieben, wie bei mehrschaligen Fenstern die Glasscheiben miteinander verbunden sind. Auch hier, ist eine Entkoppelung und Dämpfung der Laibung vorzusehen. Gleiches gilt für den Aufbau eines Verbund- oder Kastenfensters. Auch hier können ungedämmte Laibungen zu ungewünschter Schallübertragung führen.

Der Wandanschluss und Fugendichtigkeit beziehen sich auf den Anschluss an den Baukörper und die Fugen im Funktionselement selbst. Ein nicht abgedichtetes Fenster ermöglicht den ungehinderten Schalldurchgang durch Risse, Löcher und offene Fugen. Auch in den Fälden.

4 Darstellung des Bestandsfensters

Obwohl sich der Architekt Erich Elingius (1879-1948)¹³ in seinen Entwürfen zunehmend vom Historismus abwandte und in seinen Ausarbeitungen an einer von England ausgehende Reformarchitektur

¹² Luftschall ist der Schall der sich in der Luft ausbreitet. Körperschall hingegen ist der Schall, der sich in z.B. Wänden und Decken ausbreitet. Körperschall kann sich wieder in Luftschall wandeln.

¹³ Verwiesen sei an dieser Stelle auf zwei weitere Bauten von Erich Elingius die einen Teil seines Schaffens in Hamburg umreißen: Das Kontorhaus am Rödingsmarkt 19 (1907-1908) und die Siedlungsbauten der Veddelser Brückenstraße (1926-1927).

orientierte, kann das Bestandsfenster in die Epoche des Späthistorismus eingeordnet werden (vgl. DABKIEWICZ 2017). Das hier betrachtete Bestandsfenster befindet sich im Erdgeschoss ostwärts gelegen.¹⁴ Es soll beispielhaft für das Fensterkonzept der gesamten Villa Mutzenbecher betrachtet werden, da es durch das Zusammenspiel von verschiedenen Teilen ein Bauelement bildet, das besondere Aufmerksamkeit verdient. Namentlich sind diese Teile der Blendrahmen, der Flügelrahmen, der Futterahmen, der Klappladen, das Lambris und die Bekleidung. Dies lässt sich zum einen bauzeitlich begründen,¹⁵ zum anderen in der formalen Ausgestaltung der Fensterkonstruktion.

Die für den Historismus typische Fensterteilung des Galgenfensters lässt sich in abgewandelter Form hier in der Villa Mutzenbecher erkennen. Die Fensterlichte ist waagrecht durch einen Kämpfer unterteilt. Die zwei unteren Drehflügel im Hochrechteckformat werden durch zwei, in der gleichen vertikalen Teilung ausgeführten, Oberlichter, ebenfalls Drehflügel, ergänzt.

Das Fenster ist typischerweise ohne Pfosten ausgeführt, der Stulp der Flügel wird unter- und oberhalb des Kämpfers durch einen sog. Wolfsrachen gebildet. Der vertikale Anschluss zwischen Flügelrahmen und Blendrahmen ist als sog. Quetschfalz ausgeführt. Darüber hinaus setzt sich der einfache Falz des horizontalen Aufschlags oben auch an den Anschlagseiten fort. Angeschlagen sind die Flügelrahmen von Fenster und Oberlicht mit bauzeitlich gängigen Fitschenbändern. Außenseitig finden sich neben den Fitschenbändern im Flügelrahmen Eckwinkelbänder. Das Fenster öffnet (demzufolge) nach außen.

¹⁴ Siehe Grundriss im Anhang

¹⁵ Siehe Baualterplan im Anhang

Während im Historismus die gängigen Verschlussarten¹⁶ erhalten bleiben, werden die Stangen, im Gegensatz zum Klassizismus, zunehmend offen montiert und die Griffe reich verziert ausgebildet. So auch hier. Die Flügel des Oberlichtes werden durch zwei Vorreiber verriegelt. Zu bemerken ist weiterhin die ornamentale Ausgestaltung des Ruders des Espagnoletteverschlusses (vgl. Gerner/Gärtner 1996, 41 ff). Außen am unteren Blendrahmenquerfries und am Kämpfer finden sich weiterhin Sturmhaken, zur Sicherung der geöffneten Flügelrahmen. Ob diese bauzeitliche Originale sind ist nicht zu klären, jedoch erzwingt die vorliegende Konstruktion den Gebrauch von Sturmhaken.

Da ein einteiliges Flügelrahmenprofil vorliegt, wird der Fensterverschluss durch Einfachglas gebildet. Dieses ist von außen in ein Kittbett im Kittfalz gebettet. Ob sowohl Kittbett und Kittfase als auch die Scheiben historische Originale sind lässt sich an dieser Stelle nicht mit Gewissheit feststellen. Es wird allerdings

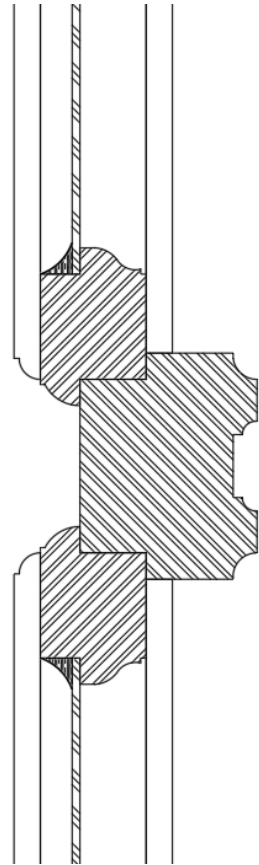


Abb. 1 Skizze der Kämpfer- und Flügelrahmenprofile (eigene Darstellung)

¹⁶ Diese sind: Espagnolette-, Basküle- und Schwengelverschluss.

vermutet, dass eine Neueinglasung Ende des 20. Jhd. stattgefunden hat.¹⁷

Als Rahmenmaterial für Flügel- und Blendrahmen wurde gemäß den Befunden von der Firma Muhsil¹⁸ Nadelvollholz, vermutlich Kiefer eingesetzt (vgl. REISCHLE in diesem Band).

Sowohl Flügelrahmen und Blendrahmen, als auch Kämpfer sind zurückhalten profiliert.

Als Oberfläche nennt die Befunderhebung eine weiße Ölfarbe.

Das annähernd fassadenbündig eingebaute Fenster sticht durch seine besondere Konstruktion der Fensterlaibung hervor. Diese ist durch einen Futterrahmen ausgeführt, der jeweils seitlich einen dreiteiligen inneren Klappladen verbirgt. Die Bekleidung umrahmt schließlich in einer Breite von 124 mm das gesamte Fensterfutter und verschließt somit die Fuge zum Mauerwerk innen. Zwischen Fensterbank und Sockelleiste findet sich ein Lambris, der die optische Einheit von Fenster und Bekleidung herstellt. Während im Anschluss zwischen Flügel- und Blendrahmen keine Dichtungseinbauten vorzufinden sind, kann der Anschluss des Blendrahmens an den Baukörper nicht genauer bestimmt werden. Die geringen Veränderungen am Bestand legen jedoch einen bauzeitlich etablierten Kalkhaarmörtel¹⁹ oder einen Teerstrick zur Abdichtung nahe.

¹⁷ Diese Annahme stützt sich auf ein Gespräch des Autors dieser Arbeit mit dem derzeitigen Bewohner der Villa Mutzenbecher, der aufgrund seiner ca. 30jährigen Mieterschaft diesen Glasaustausch nach eigenen Angaben miterlebt hat und auf das Fehlen von zeitgenössischen Merkmalen am Glaskörper hinwies.

¹⁸ Auszug siehe Anhang

¹⁹ Kalkhaarmörtel bezeichnet einen mageren Kalkmörtel der aufgrund der Zugabe von Kälberhaar eine gewisse Elastizität erhält und somit einen guten Maueranschluss ermöglicht und einen möglichen Putzabriss vermeidet (Gerner/Gärtner 1996, 99).

4.1 Anforderungsprofil

Die betrachteten Räumlichkeiten der Villa Mutzenbecher sollen in Zukunft als Tagungsort, Kulturzentrum und weiterhin auch als Wohnraum genutzt werden.²⁰ Dieser Nutzung soll eine Verbesserung der bauphysikalischen Eigenschaften des Baukörpers, insbesondere seiner Fenster vorausgehen.

Darüber hinaus ist der Einbau einer Zentralheizungsanlage im gesamten Gebäude geplant.

Um den Anforderungen dieser neuen Nutzung gerecht zu werden, muss besonderes Augenmerk auf den Wärmeschutz gelegt werden. Außerdem ist der Standort der Villa Mutzenbecher im Norden der Stadt Hamburg eine Herausforderung. Das Gebäude liegt unmittelbar in einer der An- und Abflugrouten des Airport Hamburg und somit in unmittelbarer Nähe der Tagesschutzzone 2.²¹

Aus den bisher dargestellten Fakten ergibt sich ein Anforderungsprofil für mögliche Ergänzungen und Einbauten zur wärme- und schallschutztechnischen Ertüchtigung.

Das Fenster soll dem sommerlichen und winterlichen Wärmeschutz gerecht werden.

²⁰ Siehe Raumkonzept des Vereins Werte erleben e.V. im Anhang

²¹ Eine Fluglärmschutzzone ist wie folgt bezeichnet: „Der Lärmschutzbereich eines Flugplatzes wird nach dem Maße der Lärmbelastung in [...] Schutzzonen [...] gegliedert. Schutzzonen sind jeweils diejenigen Gebiete, in denen der durch Fluglärm hervorgerufene [...] Dauerschallpegel $L(tief)A_{eq}$ sowie bei der Nacht-Schutzzone auch der fluglärmbedingte Maximalpegel $L(tief)A_{max}$ die [...] genannten Werte übersteigt, wobei die Häufigkeit aus dem Mittelwert über die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres bestimmt wird. [...] Tag-Schutzzone 2 $L(tief)A_{eq} Tag = 60dB(A)$ “ (Flug-LärmG § 2(2)).

Das Fenster soll durch seine Schallschutzeigenschaften eine dauerhafte Wohnnutzung und ein Arbeiten bei mittlerer geistiger Konzentration unterstützend ermöglichen.

Die Funktion des Bestandsfensters insbesondere in Bezug auf die den Lüftungsquerschnitt und die Luftwechselrate, als auch den Gebrauch der inneren Klappläden zur Verdunkelung und Sichtschutz sollen gewahrt werden.

Die Funktion des Bestandsfensters als bauzeitlicher Zeuge und Mittler soll erhalten bleiben und dementsprechend denkmalpflegerischen Aspekten entsprechen.

4.2 Problemanalyse

Aus diesem Anforderungsprofil ergibt sich folgende Problemanalyse:

Die Villa Mutzenbecher ist im Jahr 2007 als Denkmal unter Schutz gestellt worden. Unter diesen Schutz fällt auch das hier betrachtete Bestandsfenster.²² Außerdem sind „historische Fenster [...] als Teile eines funktionierenden bautechnischen Gesamtsystems anzusehen.“ (GERNER/GÄRTNER 1996, 78) Bezogen auf moderne bauphysikalische Ansprüche weist das Fenster folgende Mängel auf:

Alle Einbauten und Veränderungen müssen einem denkmalpflegerischen Anspruch untergeordnet werden.

Die fehlenden Zugdichtungen zwischen Flügel- und Blendrahmen sind sowohl aus wärmeschutz- als auch aus schallschutztechnischen Gesichtspunkten problematisch.

Die im Vergleich geringen Massen an Glas- und Rahmenmaterial bieten ebenfalls nur wenig Dämmung, bzw. Dämpfung.

²² Siehe Ampelplan im Anhang

Glaszwischenräume, ebenfalls dem Schall- und Wärmeschutz dienlich, sind in der Konstruktion nicht vorhanden.

Weiterhin ist der Anschluss an den Baukörper nicht genau zu verifizieren, dementsprechend müssen auch hier geringe Schalldämmmaße und eklatante Konvektionswärmeverluste angenommen werden.

Die Einglasung in einem starres Kittbett wirkt sich schwingungstechnisch als nicht vorteilhaft aus.

Die Einbauten des inneren Klappladens und die vorhandene Bekleidung sollen in ihrer Funktion und Anmutung erhalten werden.

5 Darstellung möglicher Konstruktionen

Um eine bestmögliche Ertüchtigung des Bestandsfensters zu entwickeln, werden drei mögliche Konstruktionen im Folgenden dargestellt und beschrieben. Die jeweiligen Vor- und Nachteile werden einander gegenübergestellt.

Grundsätzlich ist eine Wärmedämmung durch eine Erhöhung der Dichtigkeit (Vermeidung von Wärmemitführung) und durch das Herstellen von Glaszwischenräumen (Vermeidung von Wärmeleitungsverlusten) angezeigt.

Beide Maßnahmen wirken sich ebenfalls positiv auf die Schalldämmung des Fensters aus.

5.1 Vorsatzscheibe

Konstruktion

Die Vorsatzscheibe, aus gehärtetem Einscheibensicherheitsglas (ESG) oder auch pyrolytisch beschichtetem K-Glas, wird raumseitig auf den vorhandenen Flügelrahmen aufgebracht.

Im vorliegenden Fall ist es notwendig die Vorsatzscheibe in die vorhandene Profilierung der Lichtfase des Flügelrahmeninnenfalzes zu legen, da das geöffnete Ruder des Espagnoletverschlusses auf dem Flügelrahmen anschlägt.

Die gehärtete Vorsatzscheibe

verfügt entweder über allseitig polierte Kanten oder ist in einen Zierrahmen gefasst.

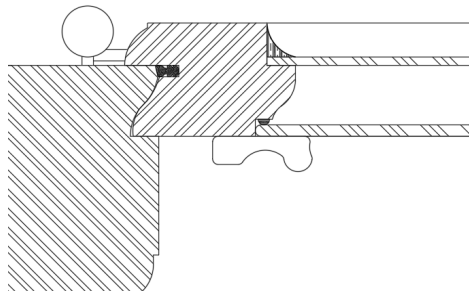


Abb. 2 Systemskizze Vorsatzscheibe (eigene Darstellung)



Abb. 3 geöffnetes Ruder (eigene Darstellung)

Um eine Funktionsverbesserung insgesamt zu erreichen, ist auch auf den zwei weiteren Dichtungsebenen, nämlich zwischen Flügel- und Blendrahmen und zwischen Blendrahmen und Baukörper ein Eingriff notwendig. Im Detail der Schnittzeichnung sind die zusätzlich einzuziehenden Dichtungen horizontal und vertikal dargestellt. Es handelt sich um eingenuetete Silikonschlauchdichtungen. Da sowohl Stulp, als auch vertikaler Blendrahmeninnenfalz gerundet ausgeführt sind, ist beim Einbau der zusätzlichen

Dichtungen auf das Anbringen einer Fase, bzw. einer ebenen Anlagefläche zu achten.²³

Zu beachten ist die umlaufende Verbindung zwischen den eingesetzten Schlauchdichtungen im geschlossen Zustand. Um eventuell unterschiedlichen Spaltmaßen Rechnung zu tragen, können Schlauchdichtungen in unterschiedlichen Stärken eingesetzt werden, die an ihren jeweiligen Stößen in einander geschoben werden. Ein Verkleben ist nicht nötig.

Einbau

Die Profilierung des Blendrahmenseitenfrieses bedingt eine Nut an selbigem. D.h., dass vor Ort die Nut in den Blendrahmeninnenfalz eingefräst werden muss. Es wird an dieser Stelle nicht davon ausgegangen, dass der Blendrahmen aus dem Baukörper entfernt wird, da dies meist nur mit Verlusten von Statten gehen kann.

Das Einnuten der Dichtungen am Flügelrahmen kann entweder in der Werkstatt oder auf der Baustelle vorgenommen werden. Spezielle Fräsmaschinen für das Nuten in Fälzen sind vorzuhalten.

Der Anschlag der Vorsatzscheibe an den Flügelrahmen kann mittels schlichter, unauffälliger Vorreiber und Ganzglasscheibendrehscharniere erfolgen.

Die Dichtung zwischen Vorsatzscheibe und Flügelrahmen wird über aufgeklebte Silikonschlauchdichtungen hergestellt.²⁴ Durch die zusätzliche Glasscheibe erhöht sich das Gesamtgewicht des Flügelrahmens. Es ist demnach zu prüfen, ob diese Maßnahme von den vorhandenen Beschlägen getragen werden kann. Des weiteren ist eventuell eine Druckausgleichsbohrung im Flügelrahmen vorzusehen, um

²³ Siehe Zeichnung im Anhang

²⁴ Siehe Abb. 3

einer Kondensatsbildung zwischen den Scheiben vorzubeugen. Diese entlüftet den Scheibenzwischenraum nach außen.

Wartung

Zu Reinigungszwecken kann die Vorsatzscheibe leicht geöffnet werden, eine weitergehende Wartung dieser Einbauten ist nicht von Nöten.

Vorteile:

- Optisch diskrete Lösung
- Unveränderter Lichteinfall (keine zusätzlichen Rahmenteile)
- Geringe technische Eingriffe
- Erhöhter Lärmschutz
- Einfache Bedienung und Wartung (Reinigung)
- Verbesserte Wärmedämmung

Nachteil:

- Erhöhtes Gesamtgewicht

5.2 Kastenfenster

Als zweite Möglichkeit wird hier die Konstruktion eines sog. Kastenfensters beschrieben. Das Kastenfenster bildet durch den Einbau eines zusätzlichen Einfachfensters mit Blend- und Flügelrahmen eine zweite Verglasungsebene. Es entsteht ein Doppelfenster mit besonders großen Scheibenzwischenräumen. Obwohl in der gegebenen Situation die innere Fensterlaibung fast die gesamte Mauerwerksstärke umfasst, ist durch den innenliegenden Klappladen der Umbau zum Kastenfenster nicht ohne weiteres möglich. Es bietet sich an das Innenfenster an die innenliegende Fensterbekleidung anzuschließen²⁵.

²⁵ Siehe Zeichnungen im Anhang

Da der Abstand zwischen dem Ruder des Espagnoletteverschlusses und dem geschlossenen Klappladen lediglich 45 mm beträgt, ist diese Position aus mangelnder Tiefe nicht umzusetzen.²⁶

Konstruktion

Das neue Innenfenster besteht aus einem schmalen Blendrahmen der dreiseitig auf der Fensterlaibung aufliegt und auf der Fensterbank aufsteht. Der Anschluss des Blendrahmens an das Bestandsfenster wird durch Verschrauben erlangt und durch ein eingenetutes Kompressionsband dampfdicht gemacht. Das Innenfenster ist vertikal in der Mitte geteilt, auf eine horizontale Teilung, dem Bestandsfenster entsprechend, wird verzichtet. Dies ist in einer möglichst dezenten, denkmalgerechten Anmutung begründet. Aus demselben Grund wird vom Zitieren der Zierprofile des Bestandsfensters abgesehen.

Es sind zwei Flügelrahmen vorgesehen die mittig in einem Stulp aufeinandertreffen und mittels Basküleverschlusses verriegelt werden. Angeschlagen werden die Flügelrahmen über je zwei Einbohrbänder. Aufgrund der geringen Abmessung des Blendrahmenprofils ist dieses ohne Falz ausgeführt und es wird eine Schlauchdichtung über eine dafür vorgesehene Nut eingebracht, die somit Blendrahmen und Flügelrahmen dicht abschließt. Außerdem ist neben dieser umlaufenden Dichtung auch im Stulp eine solche vorgesehen. Aufgrund seiner wärmeschutztechnischen Eigenschaften wird für das Innenfenster 6mm starkes K-Glas vorgesehen. Die Randeinspannung erfolgt über Glasleisten und einen plastischen und dauerelastischen Dichtstoff. Die Glasstärke weicht vom Bestandsfenster ab und ermöglicht somit eine effizientere Schalldämmung. Um eine weitere Optimierung des Kastenfensters zu erreichen, wird es empfohlen die Zwischenräume zwischen Fensterfutter, bzw. -laibung und Mauerlaibung zu dämmen.

²⁶ Siehe Zeichnung im Anhang

Jedoch sollte wie, dargestellt, eine Verstärkung der Bekleidung durch Flacheisen, auf Höhe der Beschläge, vorgenommen werden.

In der beschriebenen Kastenfensterkonstruktion ist auf das Einbringen einer Schlauchdichtung im Bestandsfenster zu verzichten. Das Fenster soll konstruktiv einer Kondensatbildung entgegenwirken. Daher muss das Kastenfenster innen dichter sein als außen.

Einbau

Die Vorfertigung des Fensters kann nach Aufmaß in der Werkstatt geschehen. Für eine mögliche Verstärkung der Fensterbekleidung ist diese vor Ort ggf. zu demontieren. Das Aufbringen des Blendrahmens auf die Bekleidung verträgt eine gewisse Maßabweichung, da er nur in einer Ebene angeschlossen wird.

Wartung

Da das Innenfenster nach innen öffnet, steht dem Gebrauch des Klappladens, dem Gebrauch der Oberlichter zu Lüftungszwecken und der Reinigung der Fenster nichts im Wege. Die Oberfläche des Innenfensters sollte in der gleichen Art ausgeführt werden, wie das restaurierte Bestandsfenster und kann in diesem Zusammenhang gepflegt und erneuert werden.

Vorteile:

- Geringer Eingriff am Bestandsfenster
- Erhöhter Lärmschutz
- Einfache Bedienung und Wartung (Reinigung)
- Verbesserte Wärmedämmung

Nachteile:

- Veränderte Anmutung im Innenraum
- Veränderte Nutzung (Fensterbank) im Innenraum
- Glasaustausch

5.3 Glasaustausch

Als dritte Variante wird abschließend die Möglichkeit eines Glasaustausches beschrieben. Diese Möglichkeit findet nur Erwähnung, da davon auszugehen ist, dass es sich bei der vorgefundenen Verglasung nicht um die Bestandsverglasung handelt.

Konstruktion

In den ausgeglasten Flügelrahmen werden die Glasfälze tiefer gefräst und es wird ein 11mm Isolierglas eingesetzt.²⁷ Die innenprofilierten Lichtfasen bleiben nahezu erhalten. Das Isolierglas wird in ein neues Kittbett aus elastischem Kitt eingesetzt, ebenso wird die Kittfase ausgeführt. Die zusätzlichen Dichtungen und der Mauerwerksanschluss sind wie bei der Konstruktion der Vorsatzscheibe auszuführen (s.o.)

Außerdem ist zu prüfen ob die Beschläge das verdoppelte Gesamtgewicht der Flügelrahmen tragen.

Einbau

Neben dem beschriebenen Vorgehen sind die Flügelrahmen in der Werkstatt an den Glasfälzen auszufräsen.

Wartung

In der Nutzung und Wartung der neu verglasten Bestandsfenster ergibt sich keine Neuerung oder Veränderung.

Vorteile:

- Erhöhter Lärmschutz
- Keine Veränderung von Bedienung und Wartung (Reinigung)
- Verbesserte Wärmedämmung

²⁷ Glasaufbau (3-4-4)

Siehe Zeichnung im Anhang XII ff

Nachteile:

- Erhöhtes Gesamtgewicht
- Starker Eingriff in das Bestandsfenster

Vergleich U-Werte

Beispielhaft sind hier U_g -Werte²⁸ für die genannten Konstruktionen angegeben. Die Berechnung der U_w -Werte²⁹ werden hier nicht berücksichtigt, da es nicht sinnvoll erscheint diese für ein Funktionselement zu berechnen, dass in einem ansonsten unbekannten Baukörper eingebunden ist.

Konstruktion	Glas	SZR	U_g -Wert in W/m^2K (Lindlar 2009, 286 ff)
Einfachfenster	4mm Bestandsglas		5,8
Vorsatzscheibe	4mm ESG oder K Glas	30mm	2,95 1,89
Isolierglas	11mm Isolierglas (3- 4-4)	4mm	1,9

6 Fazit

Die Ertüchtigung des hier betrachteten Bestandsfensters ist technisch gut zu erreichen. Die drei präsentierten Varianten bieten überschaubare Lösungen, die im Zuge der Restaurierung des Fensterbestandes der Villa Mutzenbecher durchgeführt werden können.

²⁸ Der U_g -Wert bezieht sich auf das Glas („g“ für Englisch glazing)

²⁹ Der U_w -Wert bezieht sich auf das gesamte Fenster („w“ für Englisch window)

Es ist nicht zu vernachlässigen, dass es in der Villa Mutzenbecher diverse Fensterkonstruktionen und Formate gibt. Dementsprechend sollte ein einheitliches Konzept gewählt werden. Zukünftige Einbauten sollen ebenfalls als solche klar erkennbar sein, sich also in ihrer Formsprache vom Bestand abheben.

Da die Fensterfläche im Vergleich zur übrigen Hüllfläche einen kleinen Anteil an dem Gesamtbaukörper hat, sind die zu erreichenden technisch/theoretischen Werte akzeptabel. Wichtiger erscheint der Erhalt des Bestandes in Material, Aussehen und Funktion.

Berücksichtigt man die Vor- und Nachteile der beschriebenen Lösungsmöglichkeiten kann die Verwendung von Vorsatzscheiben im Flügelrahmen empfohlen werden. Die Montage der Vorsatzscheiben ist im Arbeitsablauf einer Fensterrestaurierung gut zu integrieren und stellt ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Aufwand und Nutzen dar.

Die abschließende Beurteilung und Entscheidung muss von den Verantwortlichen vor Ort geprüft und diskutiert werden. Der Verein „Werte erleben e.V.“ und die zuständige Denkmalbehörde kann den vorliegenden Beitrag als Leitfaden für weitere Entscheidungen nutzen.

Literatur

Dabkiewicz, Angela (2017): Denkmalpflegerische Zielstellung zur Erhaltung und Nutzung der Villa Mutzenbecher. Masterarbeit Technische Hochschule Köln Fachbereich Architektur

Gerner, Manfred; Gärtner, Dieter (1996): Historische Fenster Entwicklung Technik Denkmalpflege. Deutsche Verlags-Anstalt GmbH. Stuttgart

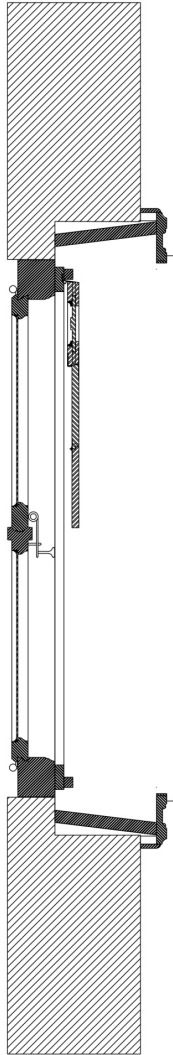
Reitmayer, Ulrich (1950): Holzfenster in handwerklicher Konstruktion. Stuttgart: Julius Hoffmann Verlag

Schulz, Peter (1980): Schallschutz Wärmeschutz Feuchteschutz Brandschutz im Innenausbau. Deutsche Verlags-Anstalt GmbH. Stuttgart

Wohlleben, Marion; Moeri, Siegfried (2014): Energie und Baudenkmal. Ein Handbuch. Band I Gebäudehülle. Kantonale Denkmalpflege Bern und Kantonale Denkmalpflege Zürich. Bern

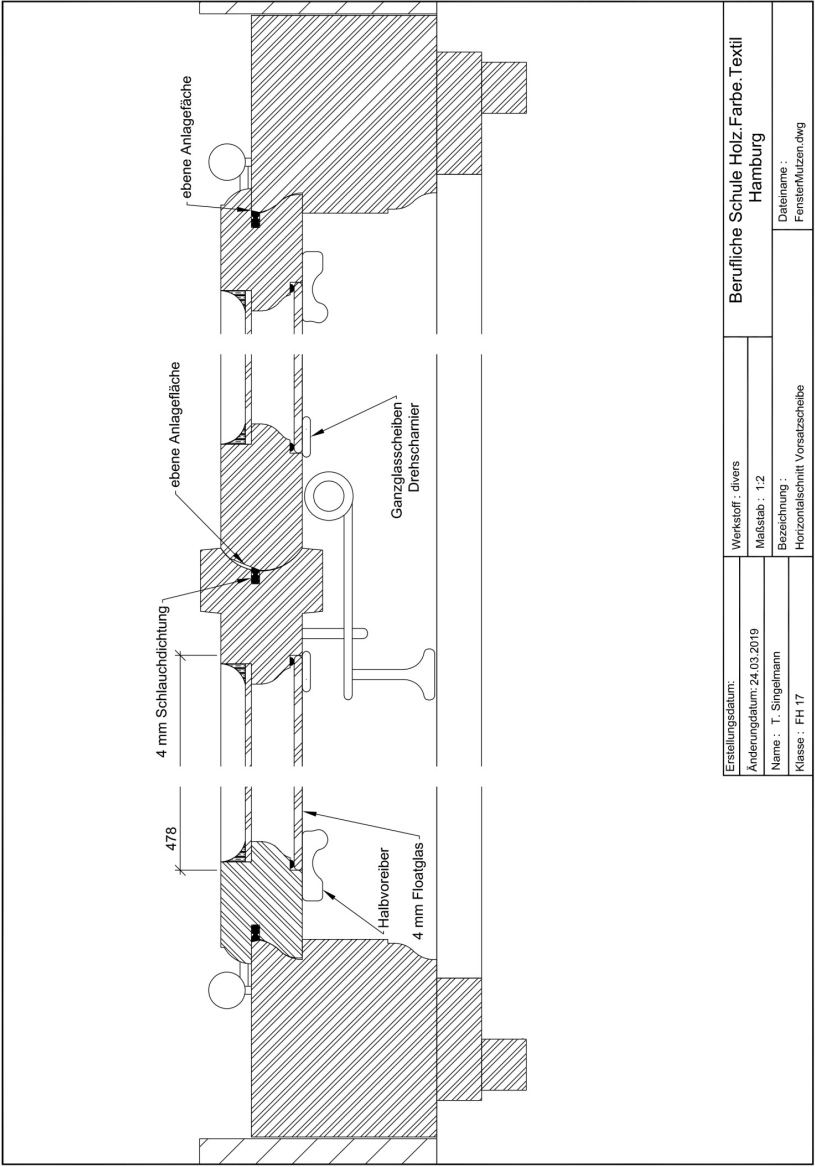
Anhang

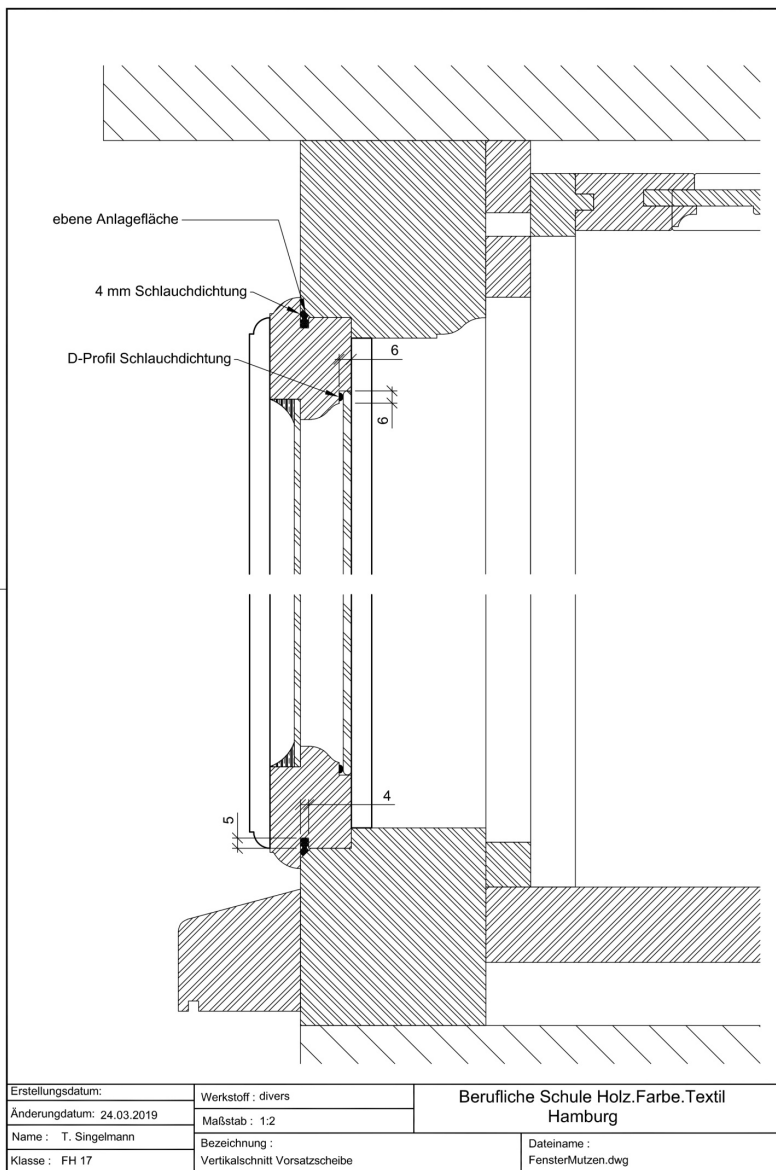
Zeichnung Bestandsfenster Schnitt horizontal	90
Zeichnung Bestandsfenster Schnitt vertikal	91
Zeichnung Vorsatzfenster Schnitt horizontal	92
Zeichnung Vorsatzfenster Schnitt vertikal	93
Zeichnung Isofenster Schnitt horizontal	94
Zeichnung Isofenster Schnitt vertikal	95
Zeichnung Kastenfenster Schnitt horizontal links	96
Zeichnung Kastenfenster Schnitt horizontal Mitte	97
Zeichnung Kastenfenster Schnitt horizontal rechts	98
Zeichnung Kastenfenster Schnitt vertikal oben	99
Zeichnung Kastenfenster Schnitt vertikal unten	100
Zeichnung Kastenfenster Profile	101
Abbildung Fassadenansicht, Raumplan	102
Raumplan	103
Baualtersplan	104
Ampelplan	105
Befundserhebung	106

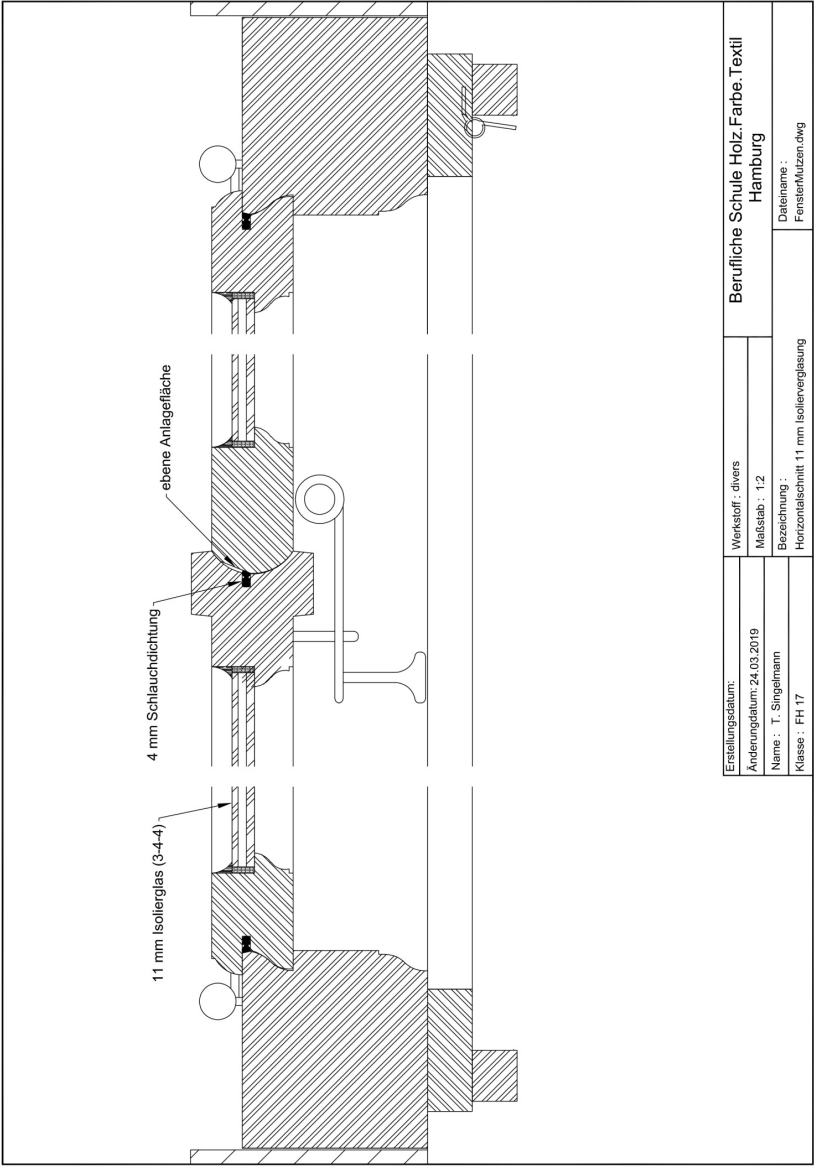


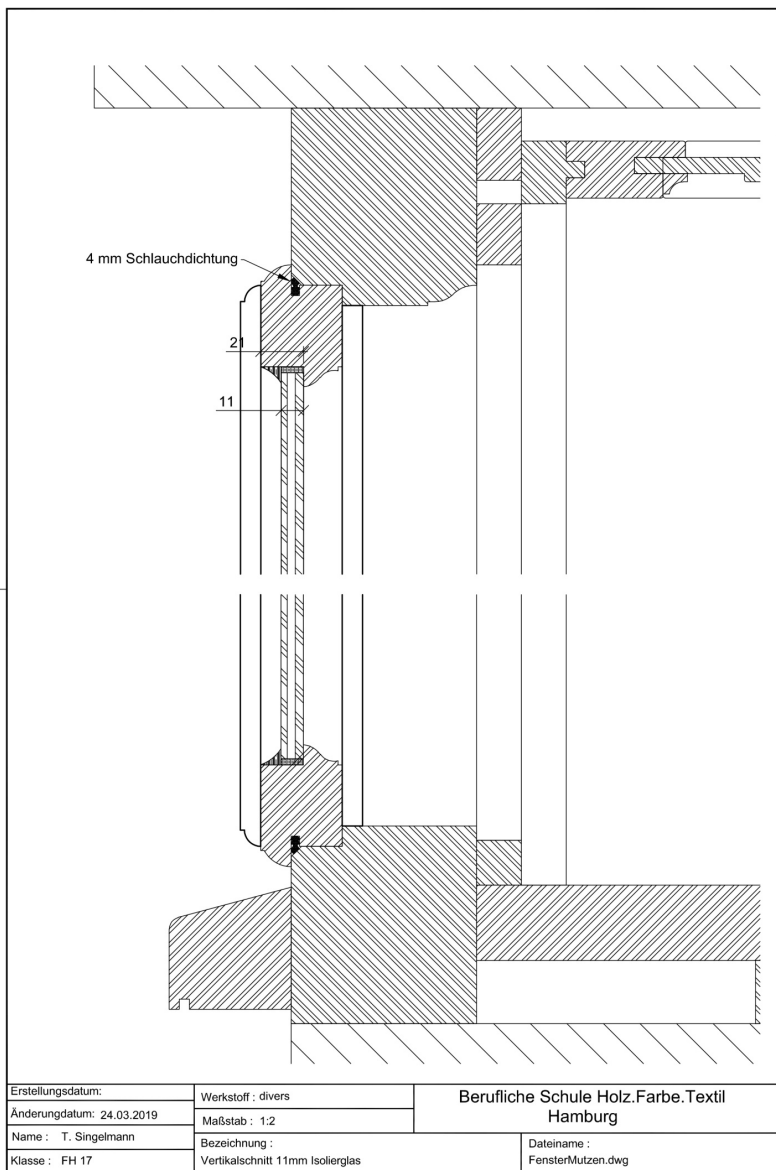
Erstellungsdatum:	Werkstoff : divers	Berufliche Schule Holz-Farbe-Textil Hamburg	
Änderungsdatum: 24.03.2019	Maßstab : 1:10		
Name : T. Singelmann	Bezeichnung :	Dateiname :	
Klasse : FH 17	Horizontalschnitt Bestandsfenster inkl. Klappladen	FensterMützen.dwg	

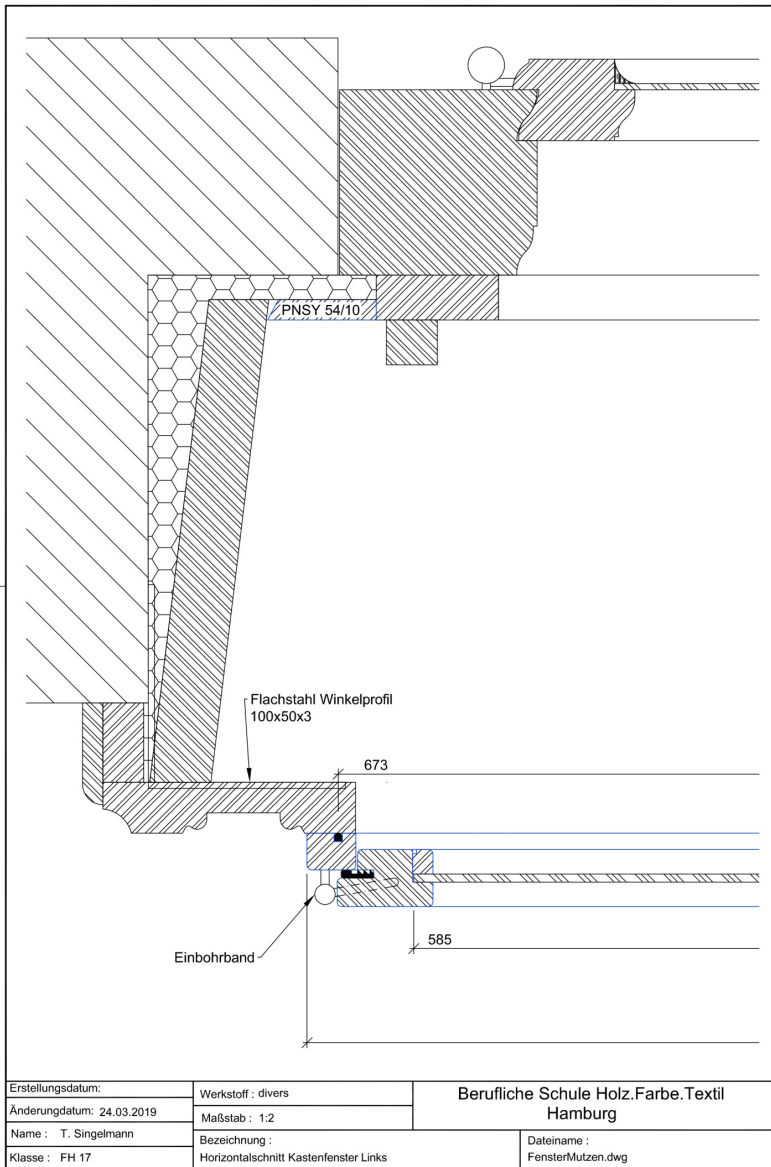


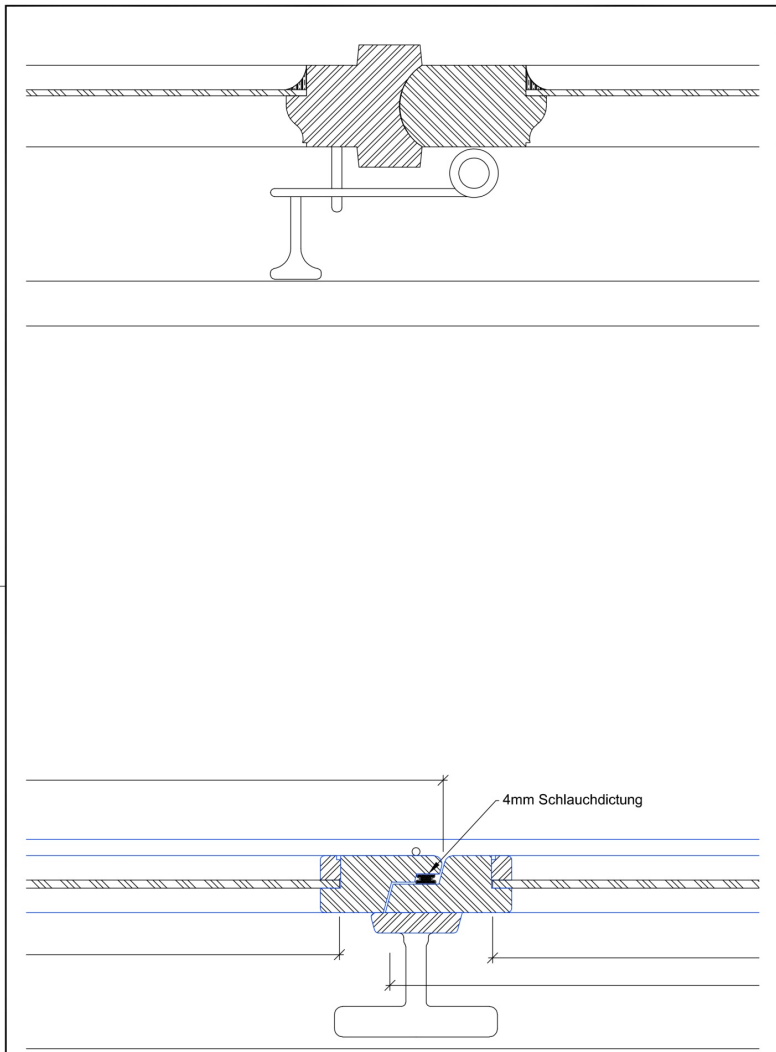




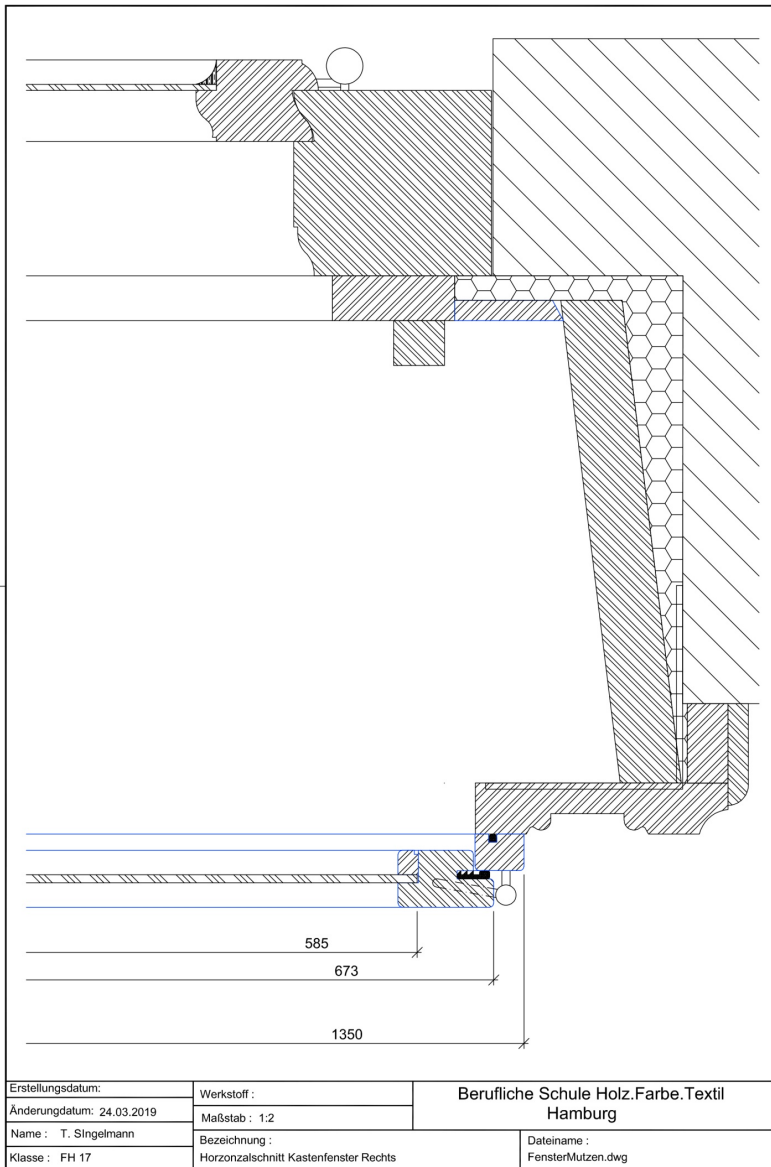


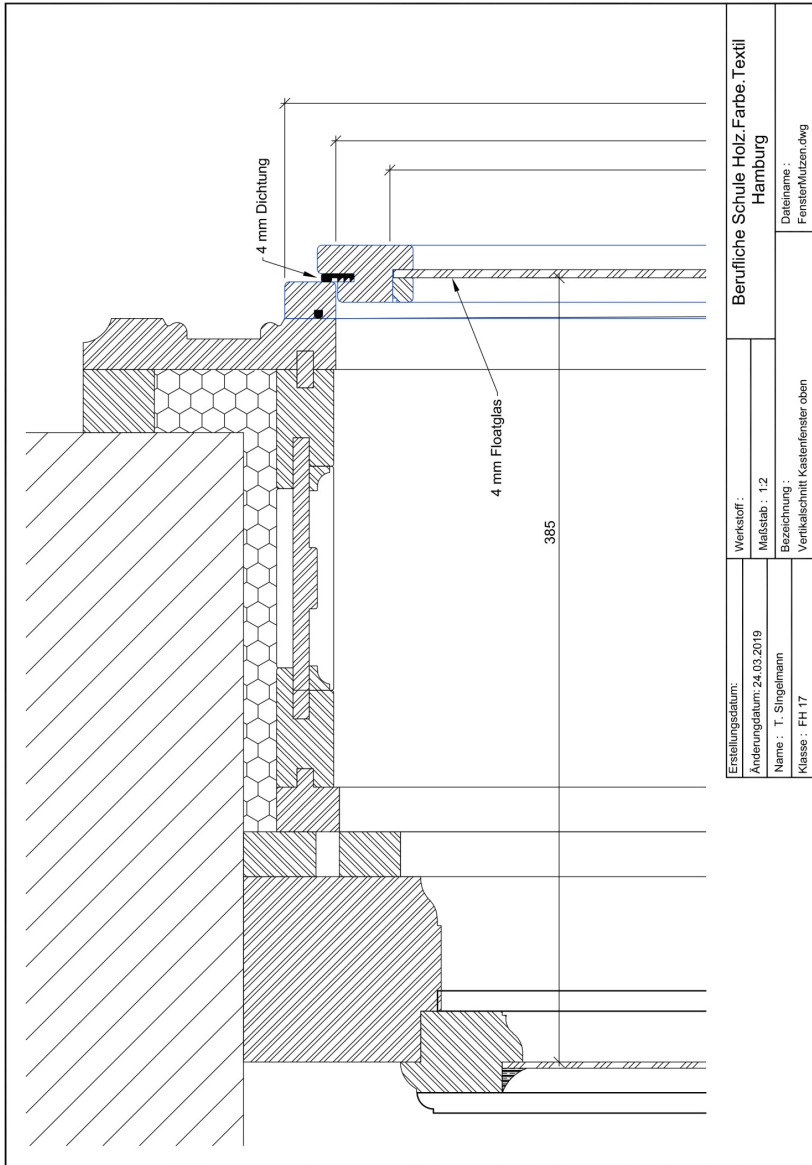




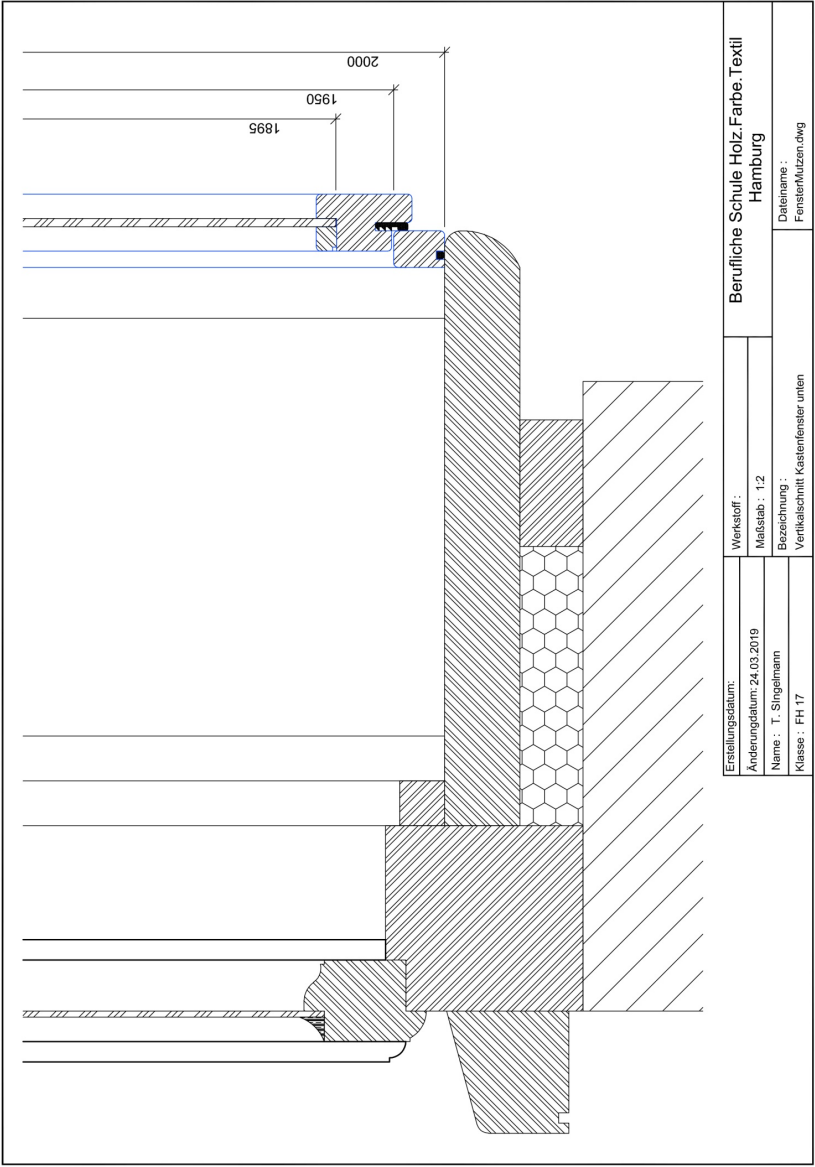


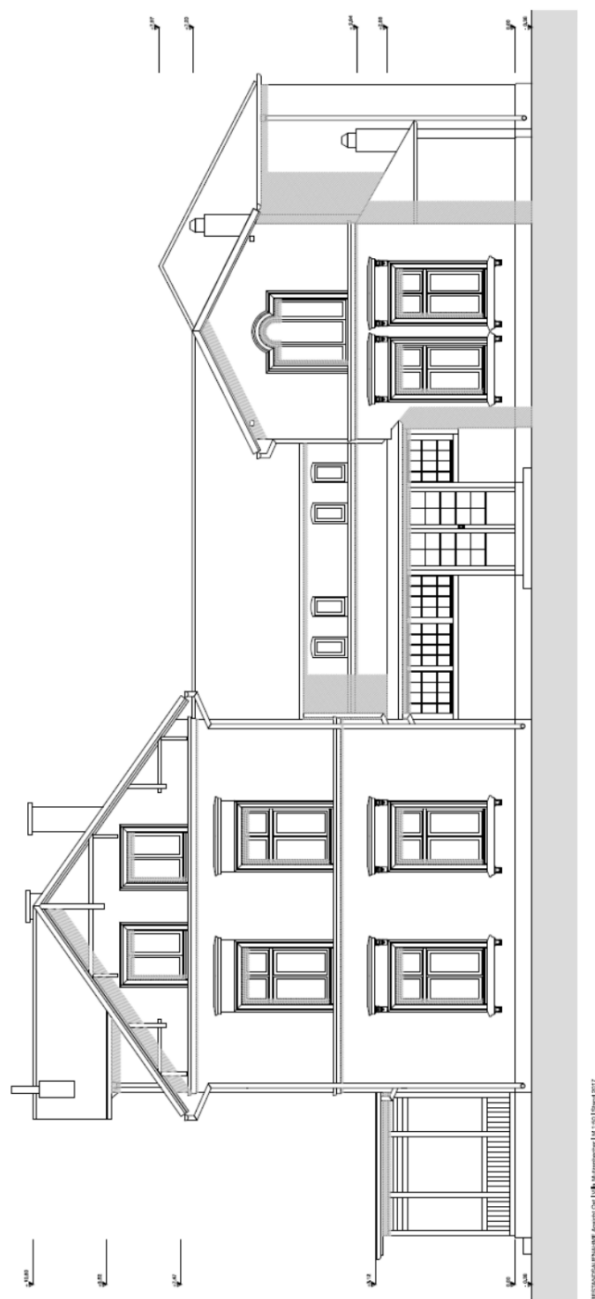
Erstellungsdatum:	Werkstoff : divers	Berufliche Schule Holz.Farbe.Textil Hamburg	
Änderungsdatum: 24.03.2019	Maßstab : 1:2		
Name : T. Singelmann	Bezeichnung :	Dateiname : FensterMutzen.dwg	
Klasse : FH 17	Horizontalschnitt Kastenfenster Stulp		





Berufliche Schule Holz.Farbe.Textil Hamburg		Dateiname : FensterMutzen.dwg	
Erstellungsdatum:	Werkstoff :	Bezeichnung : Vertikalschnitt Kastenfenster oben	
Änderungsdatum: 24.03.2019	Maßstab : 1:2		
Name : T. Singelmann			
Klasse : FH 17			





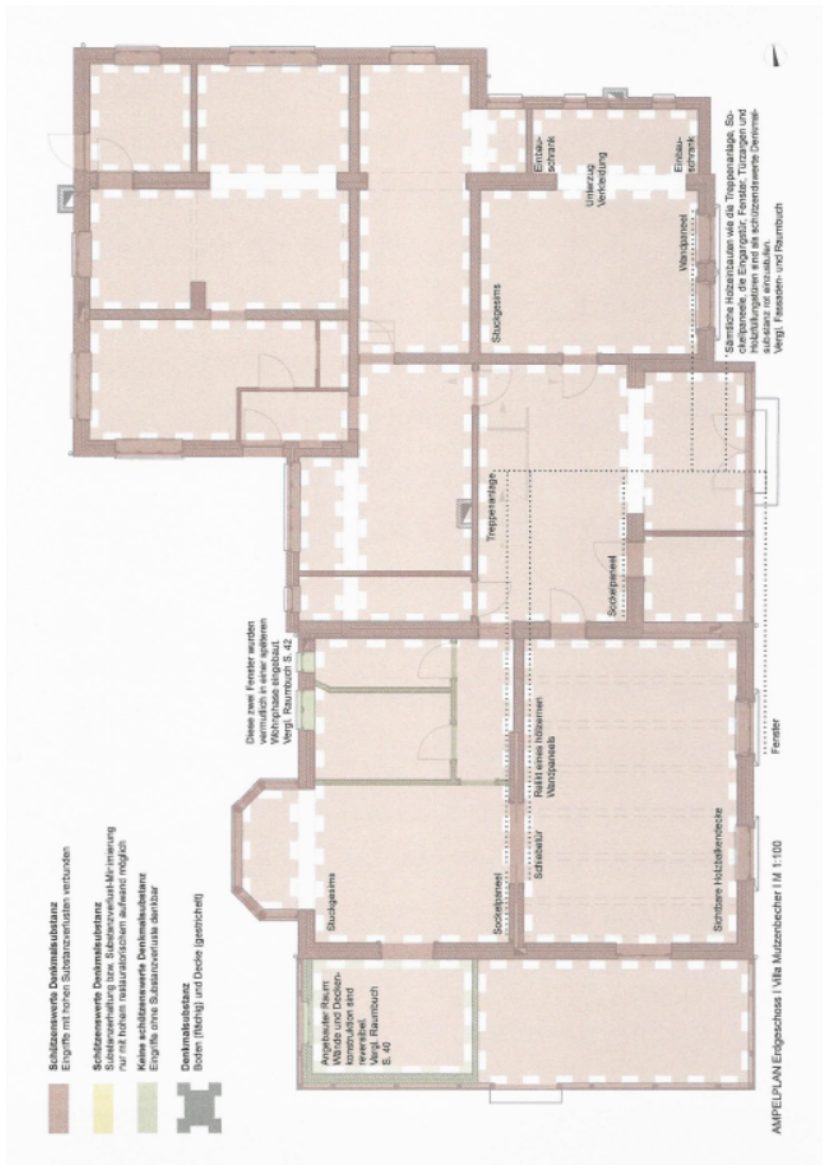
BRUNNEN & PARTNER ARCHITECTS GMBH, 10119 BERLIN, 10119 BERLIN, 10119 BERLIN



-  Ursprungsbau 1888/1892
-  Annette-Akz. 1924/1925
-  1. Erweiterung und Umbau 1928-1929 ?
-  2. Erweiterung und Umbau 1928-1929 ?
-  40er Jahre Umbau für Wohnraum moderner Bedürfnisse
-  90er Jahre weitere Umbau für neuen Wohnraum
-  Bauzeitliche Annette



VILLA METZENBACH
 Bornheim 1126, Henning, 2017
 BALKONTERRASSE MIT 1100 Erdgeschoss
 Gesamtgeschosszahl: 11
 Stages: 11, 12, 13, 14



HANSEN & MUHSIL RESTAURIERUNG 10 Zusammenfassung					MUTZENBECHER VILLA, BONDENWALD 110 a, HH	
FASSADE						STAND: 01/2013
Fassadenstück						
WAND	A	B	C	D		
Zusammenfassung der Ergebnisse						
						Bearbeitung: Inke Hansen

Die aus Putz gefertigten Fenstergewände und Zierelemente sind dem Erscheinungsbild nach aus Romanzement hergestellt und waren bauzeitlich vermutlich ungefasst. Der Farbton entspricht einem dunklen, grünlichen Ocker. Türen und Fenster waren hell gestrichen.

Bauteil	Schichtenfolge		NCS-Zuordnung	Farbbeispiel
	Schicht	Fassung		
Fenster- Gewände, Fassaden- schmuck	0 Romanzement	materialseitig	S.71 S 4010 Y 10R	
Fenster	0 Nadelholz, verm. Lärche 1 Ölfarbschicht	1 Altweiß	S.4, S 1002 Y	



Bestandsaufnahme einer vorhandenen Fenstertür mit innen liegendem Fensterfutter und integriertem Klappladen in der Villa Mutzenbecher.

1 Einleitung

In diesem Beitrag wird eine Bestandsaufnahme einer Fenstertür und dem dazugehörigen Fensterfutter erstellt. Auf dieser Grundlage und unter Berücksichtigung der Ausführungen zur Denkmalpflege (vgl. ZOPFF/HATTENBACH/REISCHLE in diesem Band), werden außerdem Fertigungszeichnungen für die Instandsetzungsmaßnahmen erstellt. Das Ziel dieses Beitrags ist es dem Verein „werte erleben“ eine begründete Bestandsaufnahme und vollständige Fertigungszeichnungen zu liefern, welche zur Planung und Ausführung von Instandsetzungsmaßnahmen genutzt werden können.

2 Bestandsaufnahme in der Villa Mutzenbecher

Die Bestandsaufnahme bezieht sich auf die vorhandene Fenstertür mit Oberlicht an der Südwand des Raumes EG 01 sowie des vorhandenen Blendrahmens und Fensterfutters mit integriertem Klappladen an der Südwand des Raumes EG 02. Die Fenstertür bildet den Durchgang zur Veranda.

Die Bestandsaufnahme wird ohne Angabe von Maßen durchgeführt. Die exakten Maße können aus den beigefügten Fertigungszeichnungen entnommen werden.

Anhand der nicht vorhandenen Sprossenteilung wird die Fenstertür mit Oberlicht dem Späthistorismus zugeordnet. Aus der Befunderhebung von 2013 der Firma Hansen & Muhsil Restaurierung geht hervor, dass für die Fenstertür und das Fensterfutter Nadelholz verwendet wurde und dieses über die Jahre mit mehreren Schichten Farbe übergestrichen wurden. Aktuell sind die Fenstertür und alle innenliegenden Teile weiß beschichtet, alle der Veranda zugewandten Oberflächen sind in grün gehalten.

2.1.1 Aufbau der Fenstertür mit Oberlicht EG 01



Die Aufteilung der Fenstertür ist eine 2:1 Teilung von Glas zu Füllungselementen. Von innen gesehen bestehen die, durch ein mittleres Setzholz geteilten, Füllungen aus einer abgeplatteten Vollholzfüllung. Von der Veranda aus wurde die Füllung durch eine gleichmäßige Lamellenteilung ersetzt, welche schräg in die aufrechten Flügelrahmen genagelt wurden. Alle Rahmentteile des Flügel- und Blendrahmens, sind durch Schlitz und Zapfen miteinander verbunden. Zur Stabilisierung

der Eckverbindungen wurden Eckwinkelbänder eingesetzt. Als Fensterverschluss wurden drei verschiedene Profile genutzt. Am oberen und unteren Flügelrahmen befindet sich ein einfaches Falzprofil, zwischen den Flügelrahmen ist ein Wolfsrachenprofil zu finden und aufrecht zum Blendrahmen wurde ein Quetschfalz genutzt. Gleiche Verschlussprofile finden sich am Oberlicht wieder. Zum Innenraum ist der Blendrahmen ebenerdig, nach außen wurde eine Schwelle vorgesetzt. Der



Blendrahmen wurde vermutlich schon einmal ausgetauscht, da dieser nicht die Profilierung des original vorhandenen Blendrahmens aus dem Raum EG 02 aufweist. Die Fenstertür ist mit drei Fitschenbändern angeschlagen und wird durch eine Drehstangenverriegelung verschlossen. Das Oberlicht hängt an zwei Fitschenbändern und wird durch zwei Drehriegel verschlossen.

2.1.2 Aufbau Blendrahmen und Fensterfutter mit Klappladen EG 02

Der Blendrahmen hat eine aufrechte 3:1 Teilung von Türöffnung zu Oberlichtöffnung und ist durch einen Kämpfer geteilt. Der Übergang des Blendrahmens ist nach innen ebenerdig und auf der Veranda wurde eine Schwelle vorgesetzt. Das Fensterfutter ist aufrecht in vier gleich große Segmente mit abgeplatteten Füllungen geteilt, nur auf der Höhe des Kämpfers gibt es eine zusätzliche Teilung des Futters. Vermutet wird, dass diese Teilung zustande kommt, damit der Klappladen von außen eine symmetrische Ansicht bietet. Das obere Futter ist in zwei gleichgroße Segmente geteilt und fest in das Fensterfutter eingenetet. Von den vier aufrechten Füllungssegmenten des Fensterfutters sind die oberen drei Segmente Bestandteil des Klappladens und somit beweglich an drei Fitschenbändern angeschlagen. Das untere Füllungssegment ist fest eingenetet und unbeweglich. Im geschlossenen Zustand wird der Klappladen durch einen Fensterteller, der in der Bekleidung integriert ist, gehalten. Auf gleicher Höhe wurde ein Metallwinkel im Rahmenholz des Klappladens eingelassen, um Schädigung des Holzes beim arretieren zu verhindern. Hinter dem Füllungssegment des Klappladens befinden sich zwei gefalzte Bretter, von denen eines durch drei Klappscharniere direkt mit dem Futtersegment verbunden ist und die beiden Bretter sind untereinander ebenso durch drei Klappscharniere verbunden. Faltet man beide Klappläden, also aus rechter und linker Leibungsseite, vollständig auf, treffen diese mittig im Blendrahmen aufeinander. Durch eingestemmte Schlitzte in

der Rückwand des Fensterfutters und zwei Haken auf der Rückseite der Klappläden konnte vermutlich ein Stab geführt werden, der als Einbruchschutz dienen sollte. An der Rückwand des Futterrahmens befindet sich noch eine Bügelfeder, die ein Anschlagen der verdeckten Bretter auf die Rückwand verhindern soll. Zwischen dem Klappladen und der unten Füllung ist ein Querfries in dem Leibungsrahmen integriert und durch einen Zapfen mit dem Blendrahmen verbunden. Die Bekleidung bildet den optischen Abschluss des Futterrahmens. Sie ist aufwendig profiliert, an den Ecken von senkrecht zu waagrecht auf Gehrung gestoßen und mit einer Ecküberblattung verbunden. Im Anschluss zum Boden stößt die Bekleidung auf ein weniger profilreiches Sockelstück.

2.2 Schäden am Objekt

Auf Schäden der Beschichtung wird in dieser Schadensanalyse nicht eingegangen, da eine Wiederherstellung der Originalbeschichtung geplant ist und von einem anderen Gewerk analysiert geplant und durchgeführt wird.



2.2.1 Schäden an der Fenstertür mit Oberlicht EG 01



Am Oberlicht konnten keine Substanzschäden, Funktionsschäden oder Schäden an den Beschlägen festgestellt werden. Die Fenstertür hingegen weist einige Substanzschäden auf. Da es wahrscheinlich durch quellen und schwinden des Hol-

zes zu Schwierigkeiten beim Öffnen und Schließen der Fenstertür kam, wurde das Wolfsrachenprofil an der Veranda zugewandten Seite des rechten Flügels, fast vollständig und nicht fachgerecht abgetragen. Außerdem wurde der von außen gesehen linke Flügelrahmen mit Holzschrauben im Kämpfer und im unteren Blendrahmenquerstück verschraubt, wodurch es zu Substanzverlust und Durchdringungen an diesen Stellen kommt.





Zusätzlich wurde an dem von außen gesehen linkem Flügelrahmen ein Stopper angeschraubt. Dieser ist ohne Substanzverlust zu entfernen.

An dem von innen linkem Flügelrahmen wurde ein Teil des Wolfsrachenprofils im oberen Bereich abgesetzt, um einen Riegel einsetzen zu können. In der Mitte der Fenstertür wurde Substanz entfernt, um erst ein Kastenschloss und dann einen Riegel aufzusetzen.

Im Kämpfer ist das Schließblech der Drehstangenverriegelung ausgebrochen und weist Substanzschäden auf. Das untere Blendrahmenquerstück ist durch Abnutzung und einstemmen eines Riegellockes beschädigt. Die Drehstangenverriegelung fehlt komplett. Das Laibungsfutter mit integriertem Klappladen fehlt vollständig.

2.2.2 Schäden am Blendrahmen und Fensterfutter mit Klappläden EG 02



Am Oberlicht konnten keine Substanz- und Funktionschäden festgestellt werden, jedoch fehlt der untere Drehriegel. Die Schwelle des Blendrahmens ist durch Abnutzung extrem beschädigt und weist kaum noch eine Profilausbildung auf. Die Bekleidung und die feststehenden Fensterfutterelemente sind weitestgehend schadensfrei.

Es gibt wenige Abnutzungsspuren auf der rechten Seite des Fensterfutters in Höhe des Querfrieses und der rechte Sockel fehlt vollständig.

An beiden Klappläden wurde in Höhe des Kämpfers nachträglich ein Trennschnitt vorgenommen, wodurch der obere Teil der Klappläden nur noch von einem Fitschenband gehalten wird. Durch diese Belastung sind die oberen Fitschenbänder etwas verbogen.

Die gefalzten Bretter oberhalb des



Trennschnittes und die dazugehörigen Klappscharniere fehlen vollständig. Unterhalb des Trennschnittes sind die Bretter und Scharniere noch vorhanden und weisen keine Schäden auf. An den Seiten mit denen die Klapppläden auf den Futterahmen aufschlagen, sind die Falzprofile stark beschädigt und eingerissen. Die Fensterteller sind abgebrochen und nicht mehr vorhanden.



3 Renovierungskonzept

Das folgende Renovierungskonzept ist ein, auf der Grundlage der dargestellten Erkenntnisse zur Denkmalpflege (vgl. Zopff, Hattenbach, Reischle, in diesem Band), begründeter Vorschlag. Beschreibungen der detaillierten Arbeitsabläufe zur Umsetzung und die Gewerke übergreifenden Absprachen müssen von den ausführenden Auszubildenden des Tischler- und Malerhandwerks erstellt werden.

3.1 Raum EG 01

Die Schäden am Wolfsrachenprofil der Fenstertür können durch eine Holzergänzung instandgesetzt werden. Durch eine Erneuerung des Profils werden die Funktionsfähigkeit und die Ästhetik des Verschlussprofils und der Fenstertür wiederhergestellt. Weitere Holzergänzungen können an den Stellen vorgenommen werden, an denen die Flügelrahmen am Blendrahmen angeschraubt wurden. Dadurch sollte eine Winddichtigkeit an diesen Stellen wieder erreicht werden können. Der ausgebrochene Teil im Kämpfer könnte ebenfalls durch eine Holzergänzung ersetzt werden und ist notwendig um das Schließblech der Drehverriegelung wieder einsetzen zu können. Das untere Blendrahmenquerstück sollte auch durch eine Holzergänzung instandgesetzt werden, um das ausgestemmte Riegelloch aufzufüllen und das Falzprofil zu erneuern. Da die Drehverriegelung fehlt, sollte diese wieder ergänzt werden, um dem optischen Charakter der denkmalwerten Fenstertür zu entsprechen. Aus diesem Grund sollten das Kassettenschloss und die Riegel demontiert werden. Das fehlende Laibungsfutter kann als Rekonstruktion wiederhergestellt werden, da eben dieses im Raum EG 02 noch annähernd vollständig erhalten ist und die lichten Laibungs- und Blendrahmenmaße in beiden Räumen übereinstimmen. Jedoch sollte darauf geachtet werden, dass die Rekonstruktion als solche erkennbar ist und die Zeichen unserer Zeit trägt, um nicht als Original verstanden zu werden.

3.2 Raum EG 02

In diesem Raum fehlen die Flügelrahmen der Fenstertür, diese können, mit den gleichen Maßen der Flügelrahmen aus dem Raum EG 01, als Rekonstruktion wiederhergestellt werden. Auch hierbei ist darauf zu achten, die Rekonstruktion nicht als historisches Objekt wirken zu lassen. Möglich wäre das, durch Verwendung moderner Scharniere. Die Aufschlagfälze der Klappläden können durch eine Holzergänzung instandgesetzt werden. An der Stelle des Trennschnittes,

könnte der Klappladen durch eine Längsverbindung wieder zu einem Segment verbunden werden. Die oberhalb des Trennschnittes fehlenden gefalzten Bretter können als Rekonstruktion hergestellt werden und ebenfalls mit einer Längsverbindung an die vorhandenen Bretter anschließen. Die Schwelle kann durch Holzergänzungen aufgearbeitet werden. Da die Abnutzungsspuren an der Laibung lediglich den alltäglichen Gebrauch widerspiegeln und nicht durch eine nachträgliche fehlerhafte Veränderung entstanden sind, werden sie als Zeitzeugen der Nutzung nicht ausgebessert. Lediglich eine Aufbringung der neuen Oberflächenbeschichtung dient Konservierung. Die fehlenden Fensterteller, die Drehverriegelung und das verbogene Scharnier sollten ersetzt werden.

Die Fertigungszeichnungen werden für den vorhandenen Bestand und das vorgeschlagene Renovierungskonzept vorbereitet und als Dateien beigelegt.

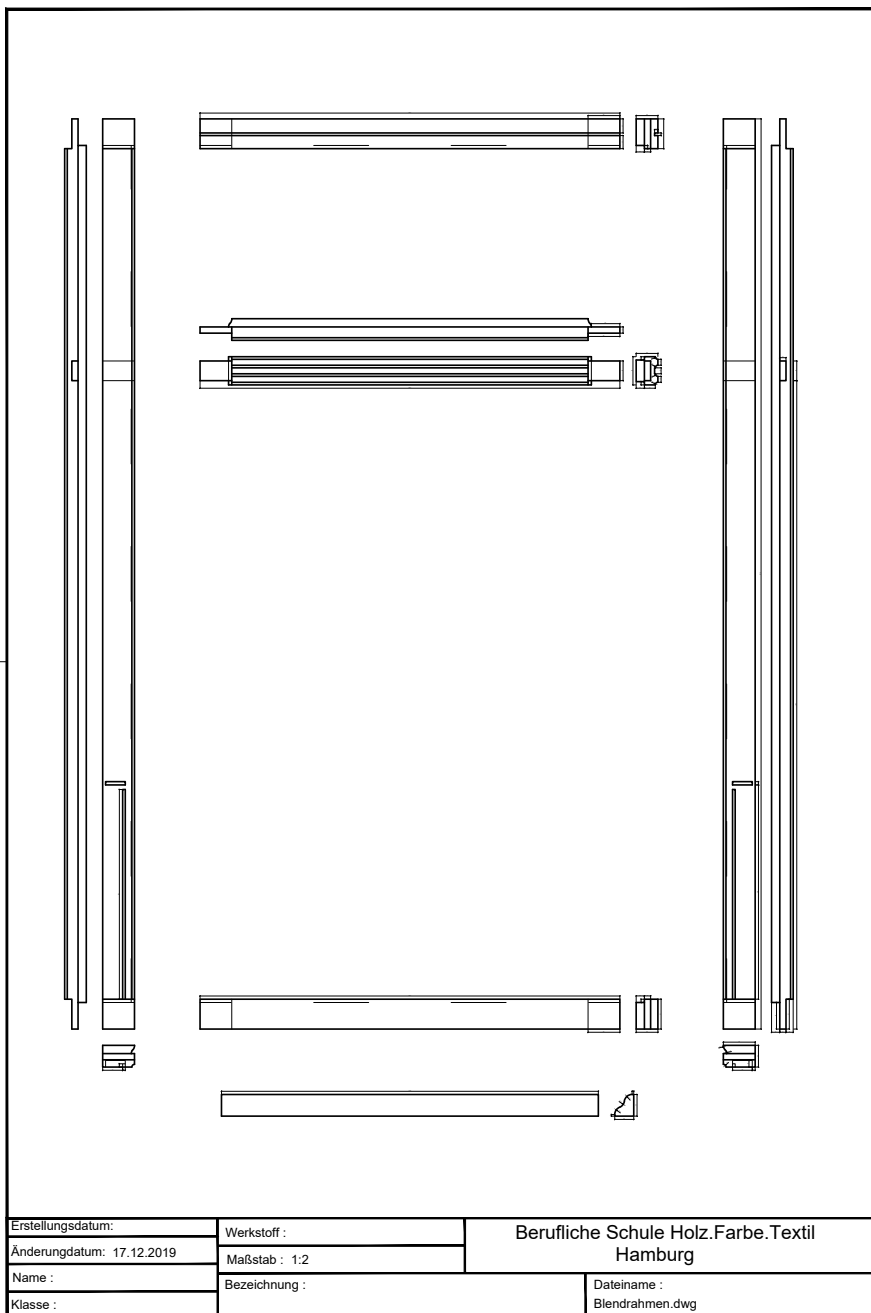
4 Fazit

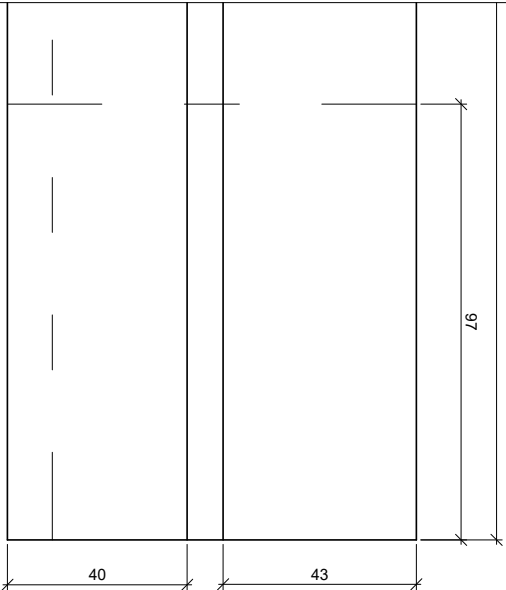
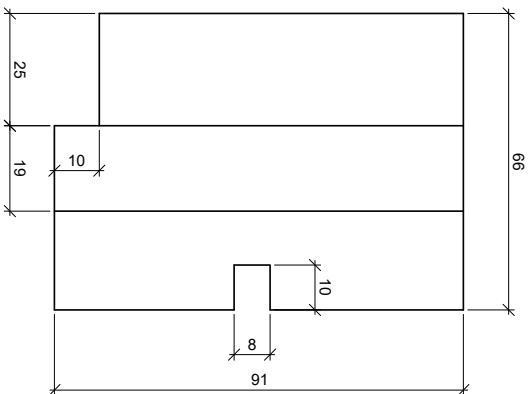
Denkmalpflegerisches Arbeiten ist eine aufwändige und anspruchsvolle Tätigkeit. Die theoretische Basis ist umfangreicher und der praktische Aufwand ist höher, als das fertige Ergebnis vermuten lässt. Die Einhaltung des Denkmalschutzgesetzes und die Erhaltung des Denkmalwertes sind grundlegende Prämissen, die dafür sorgen, dass höchste Sorgfalt bei den auszuführenden Arbeiten gefordert ist. Gleichzeitig sorgen diese Voraussetzungen dafür, dass auch Kompromisse geschlossen werden müssen, wenn es um Bau-, Umbau- oder Reparaturmaßnahmen am Denkmal geht, da alle Eingriffe in die Substanz des Denkmals von der Denkmalschutzbehörde genehmigt werden müssen. Das ist auch der Grund, warum die Bauforschung am Denkmal so ein wichtiger Teil der Denkmalpflege ist. Denn durch eine umfangreiche Bestandsaufnahme, lassen sich die erforderlichen Maßnahmen gut begründen. Das vorgeschlagene Renovierungskonzept und die angefertigten Fertigungszeichnungen können als gute

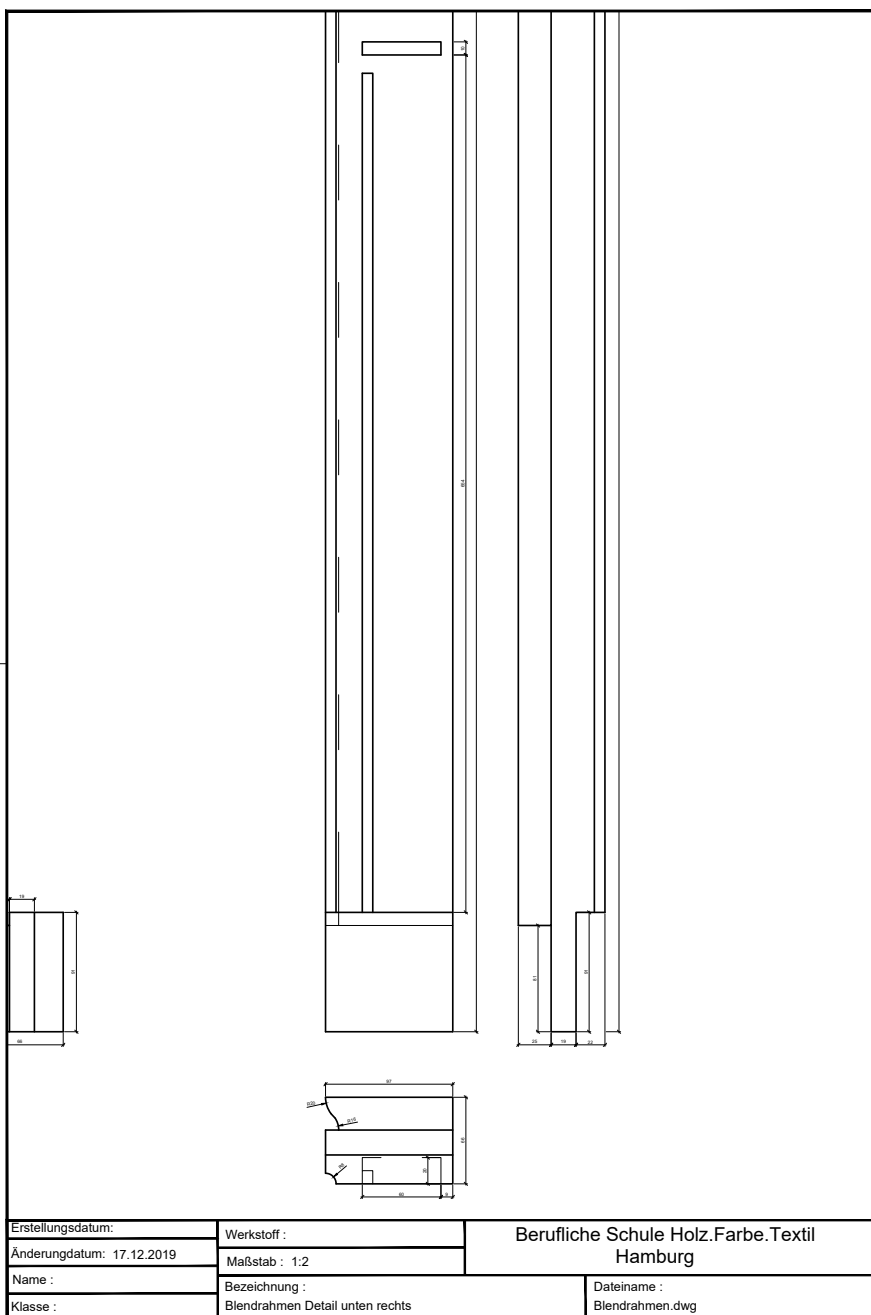
Grundlage für die weitere Denkmalpflegerische Arbeit dienen, sollten jedoch auch von einem erfahrenen Denkmalpfleger geprüft werden, um ein bestmögliches Ergebnis zu erzielen.

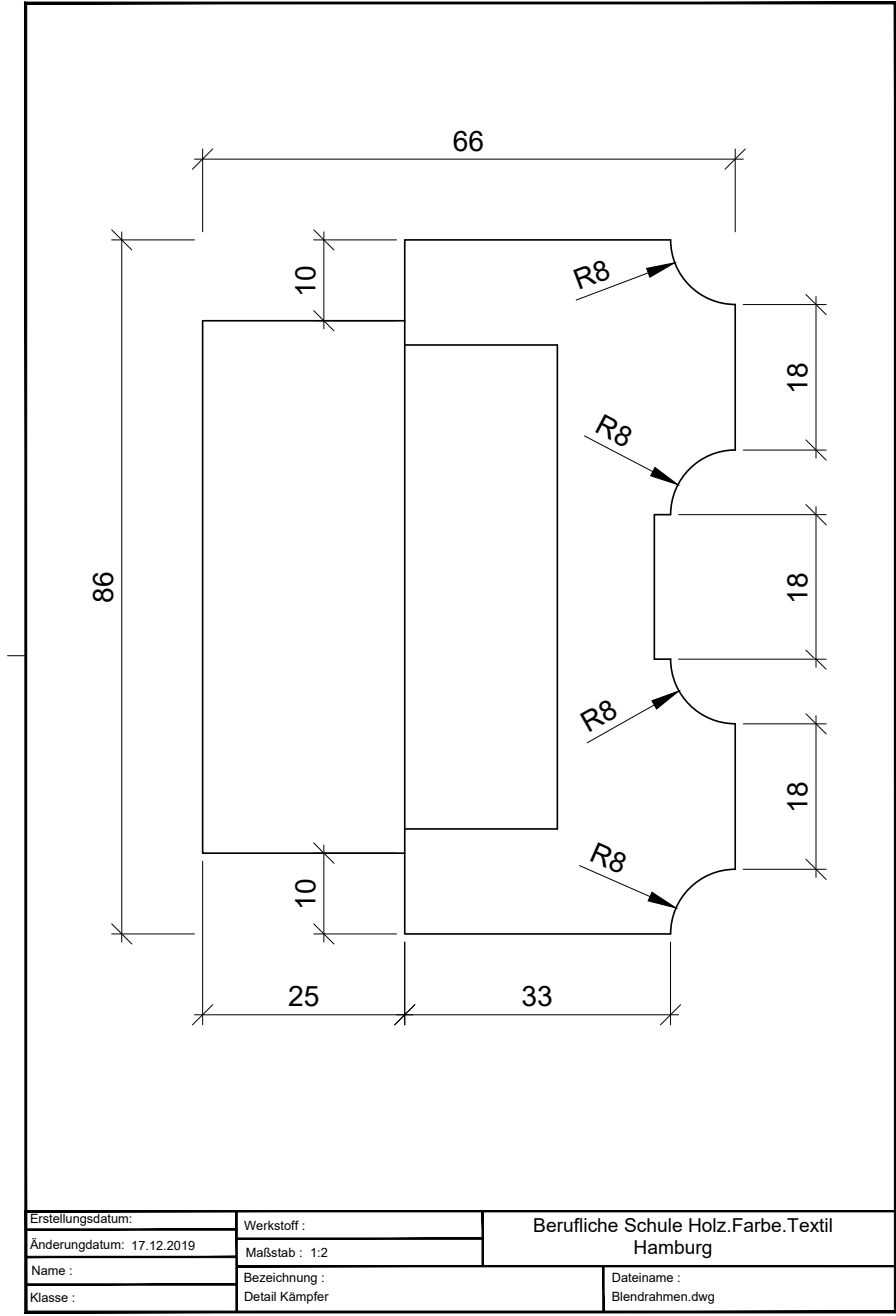
Anhang

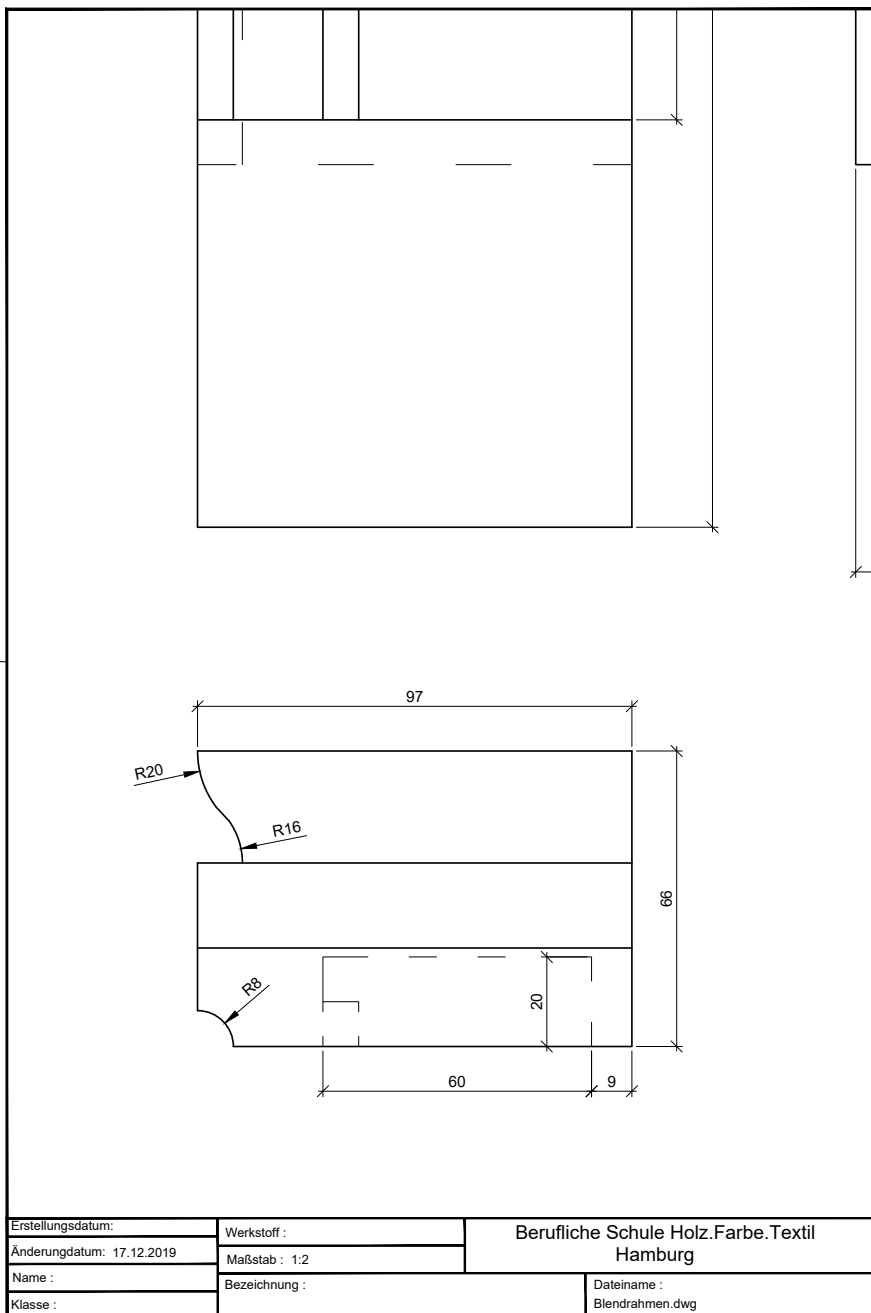
Blendrahmen	122
Blendrahmen, Detail: Ecke oben rechts	123
Blendrahmen, Detail: Ecke unten rechts	124
Blendrahmen, Detail: Kämpfer	125
Blendrahmen, Detail: Quetschfalz	126
Fenstertür	127
Fenstertür, Detail: Füllung	128
Fenstertür, Detail: Profilbretter	129
Fenstertür, Detail: Wolfsrachen	130
Fenstertür, Detail: Wolfsrachen Gegenstück	131
Futterraahmen	132
Futterraahmen, Detail: Bekleidung	133
Futterraahmen, Detail: oben	134
Futterraahmen, Detail: unten links	135
Klappladen	136

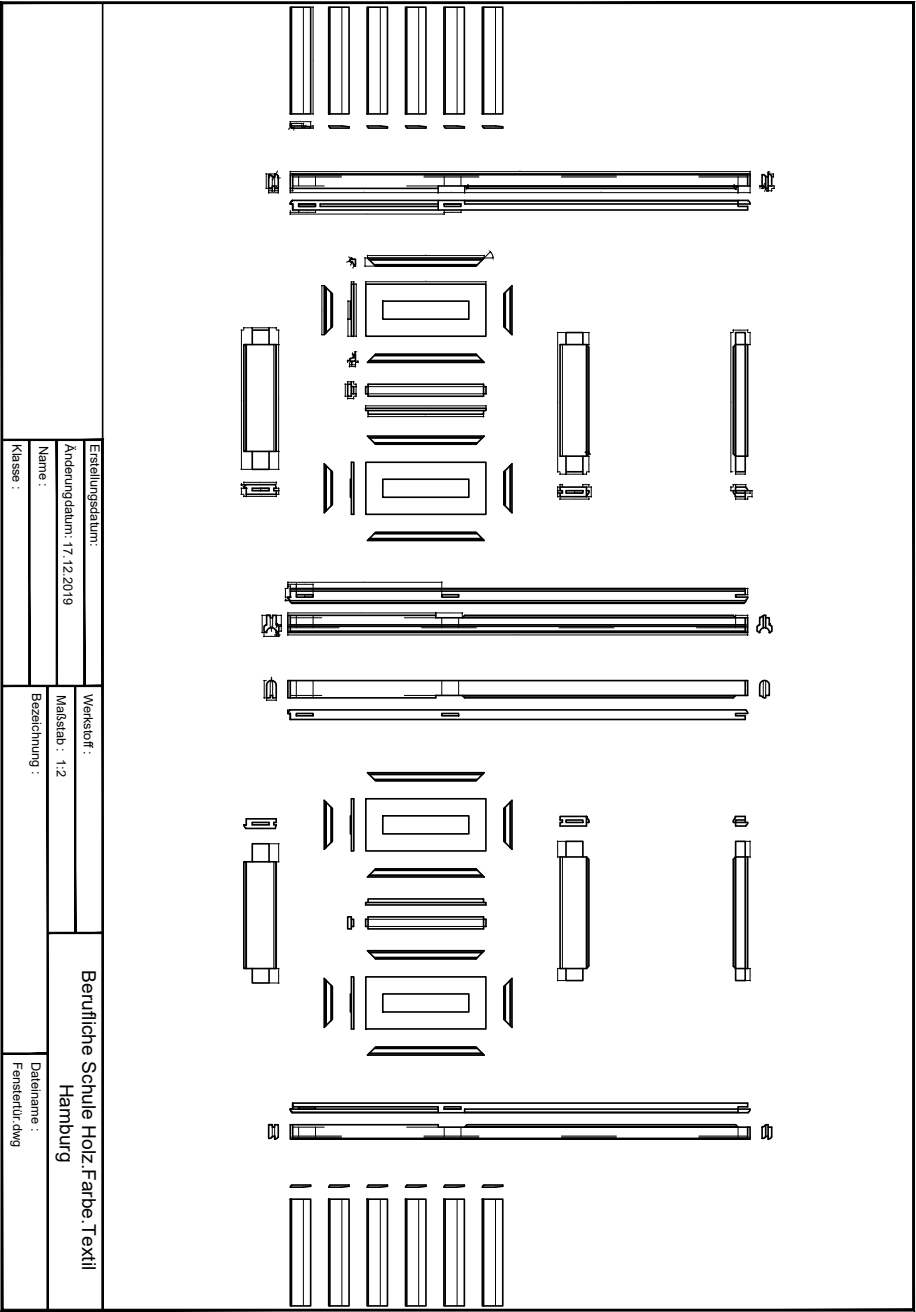


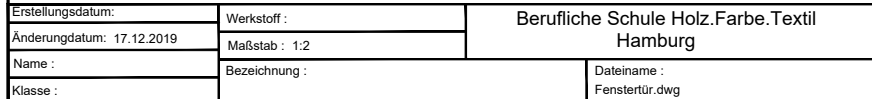
			
Erstellungsdatum:		Werkstoff:	
Änderungsdatum: 17.12.2019		Maßstab: 1:2	
Name:		Bezeichnung:	
Klasse:		Blendrahmen Detail Ecke oben rechts	
Berufliche Schule Holz/Farbe/Textil Hamburg		Dateiname: Blendrahmen.dwg	

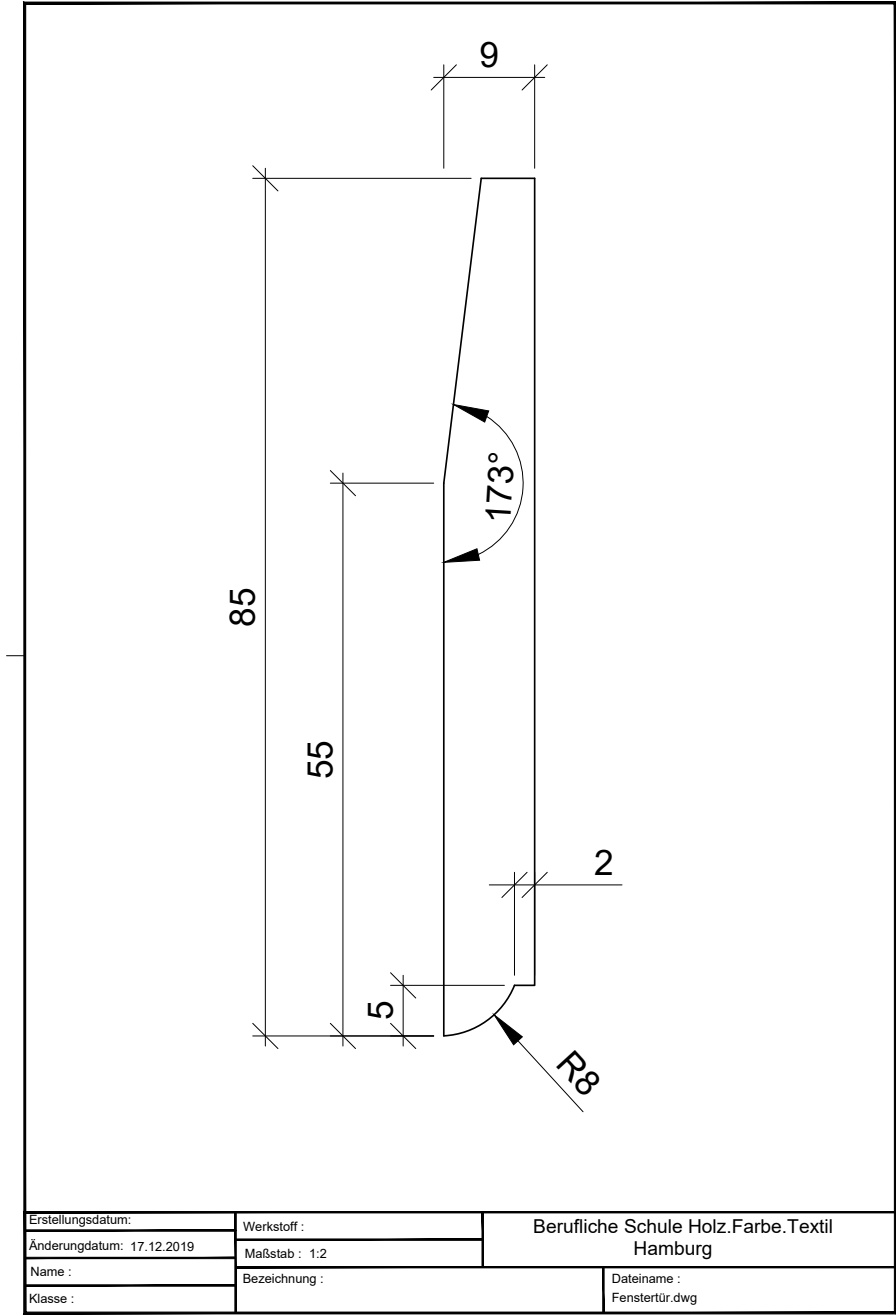


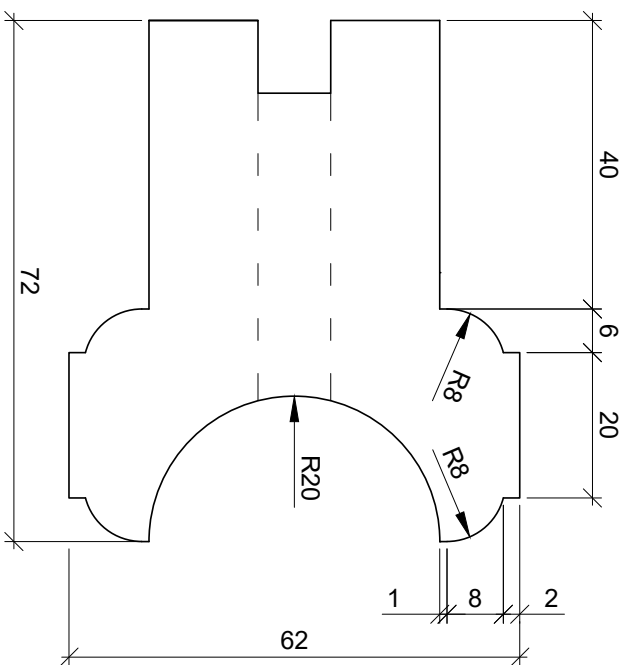




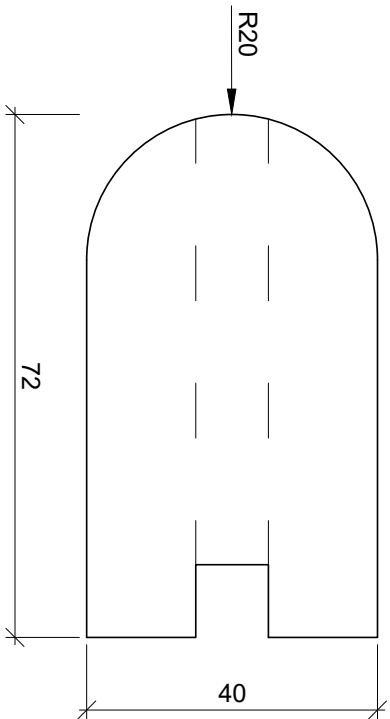




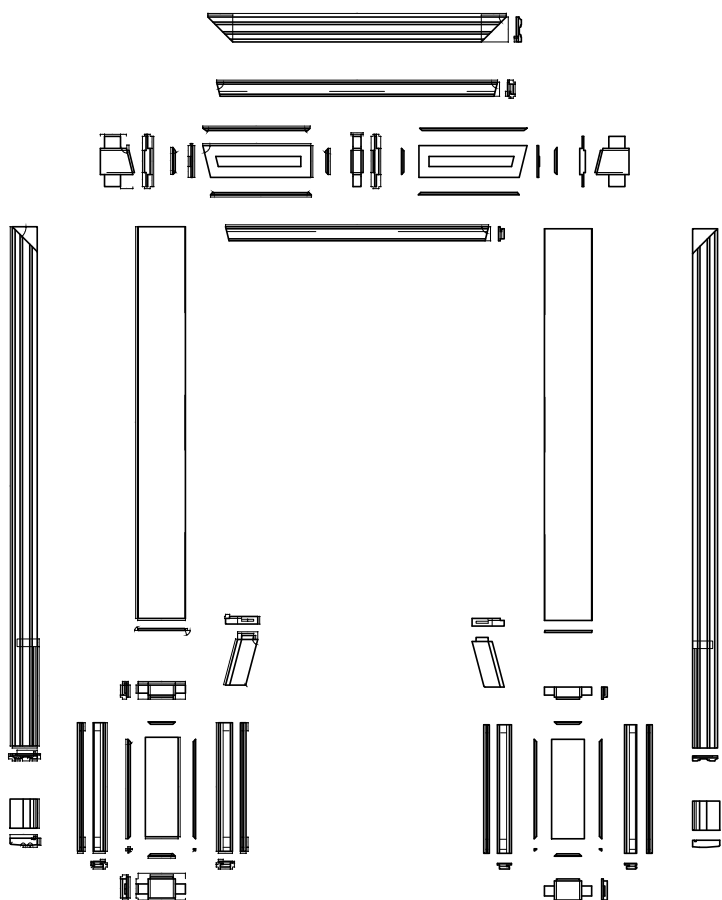




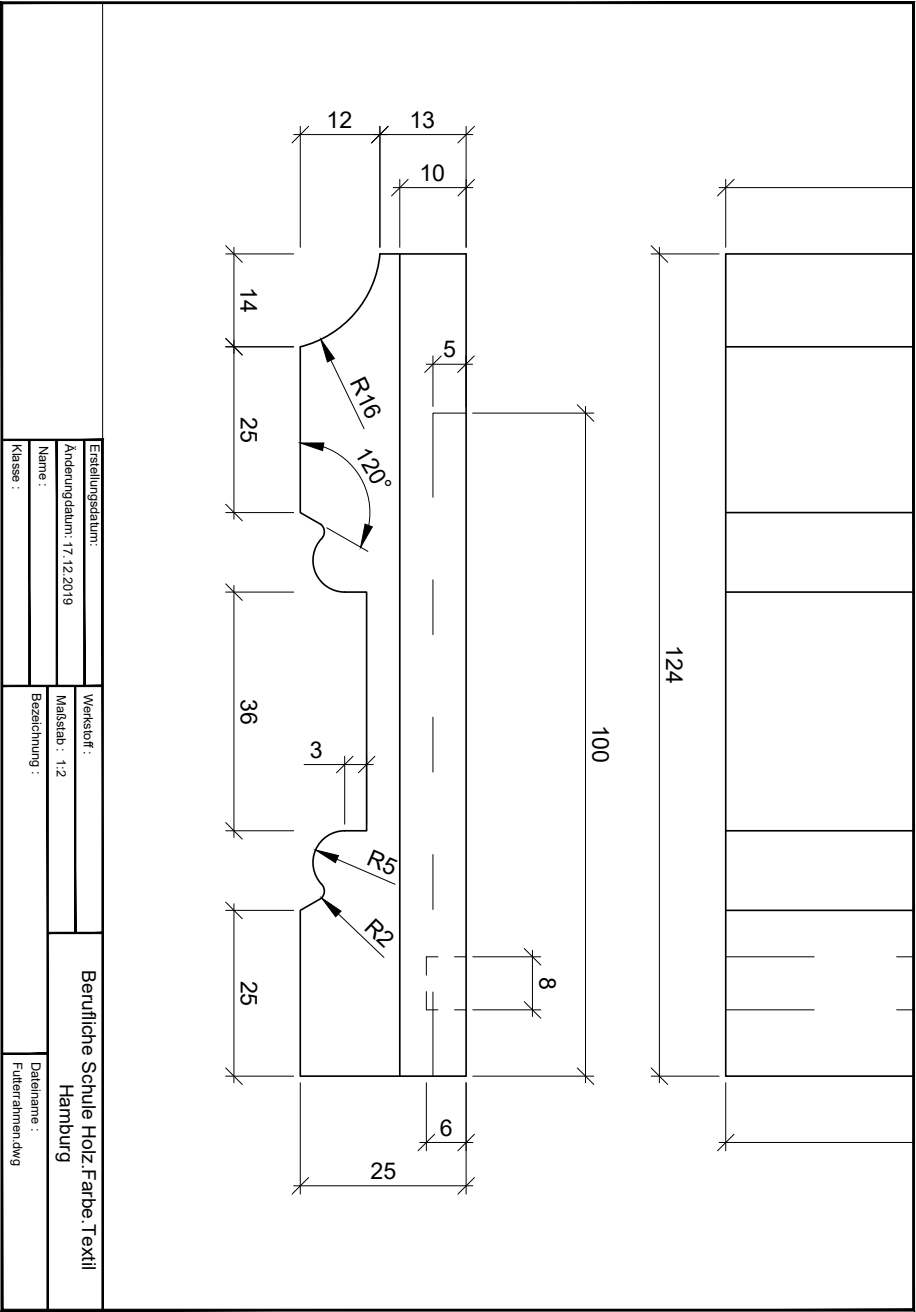
Erstellungsdatum:		Berufliche Schule Holz/Farbe/Textil Hamburg	
Änderungsdatum: 17.12.2019			
Name:			
Klasse:		Bezeichnung:	Dateiname: FensterUr.dwg

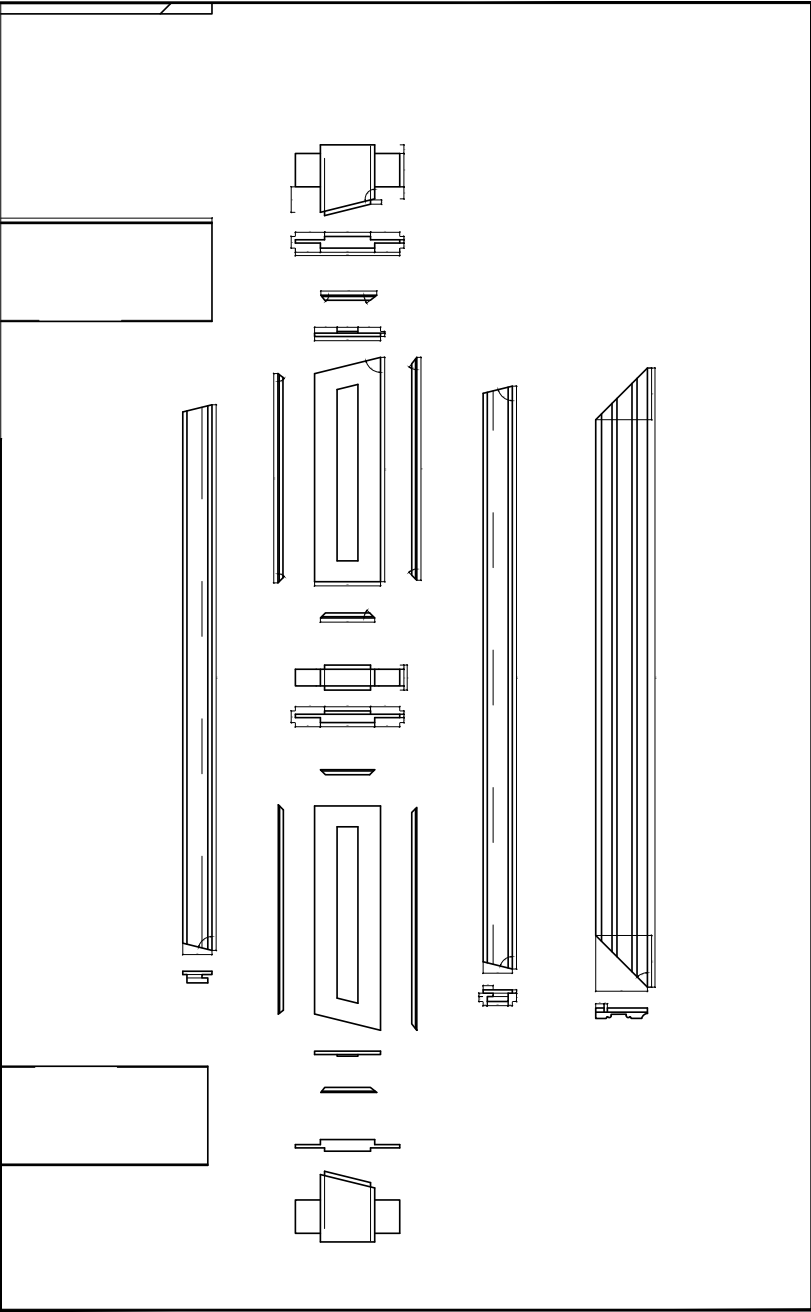


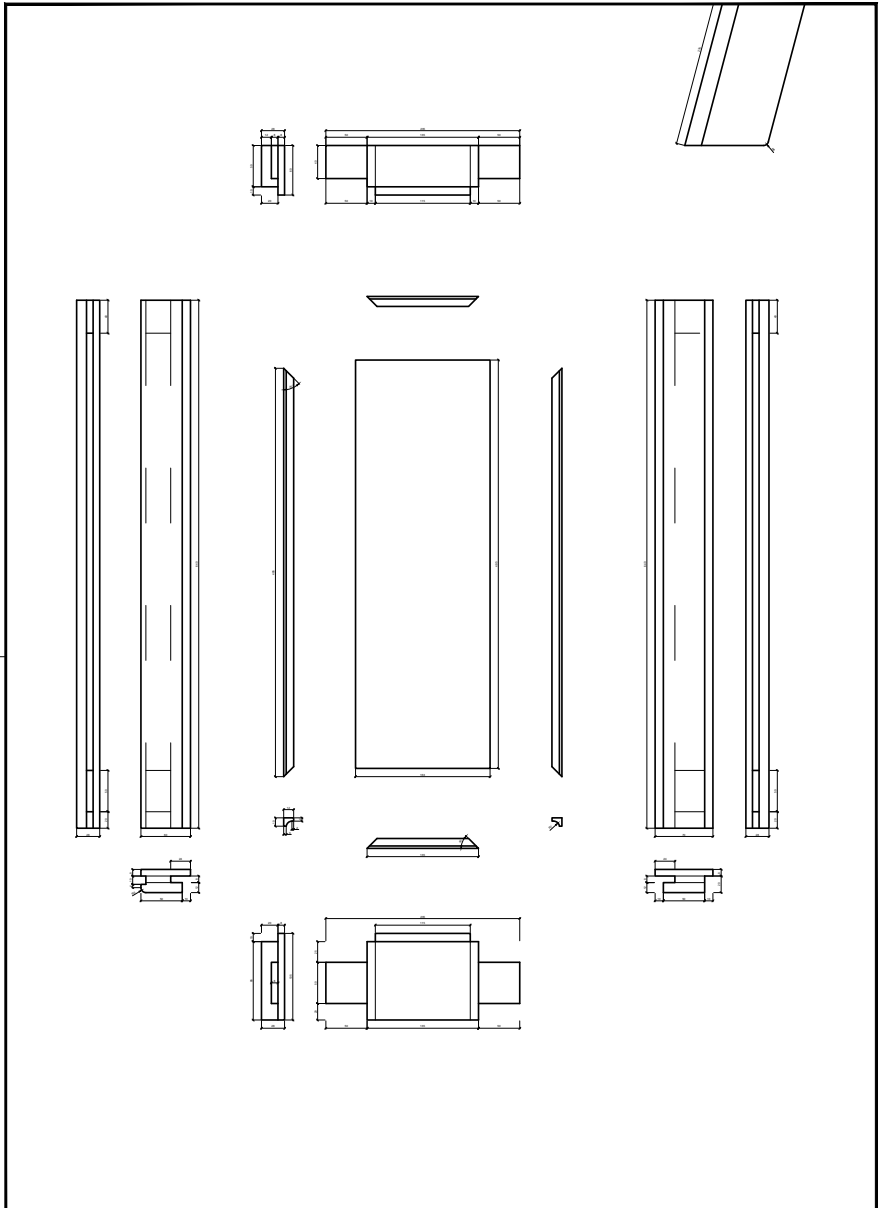
		Erstellungsdatum:		Berufliche Schule Holz, Farbe, Textil Hamburg	
		Werkstoff:			
		Änderungsdatum: 17.12.2019			
		Maßstab: 1:2			
		Name:			
		Bezeichnung:		Dateiname:	
		Klasse:		Feinstdr.dwg	



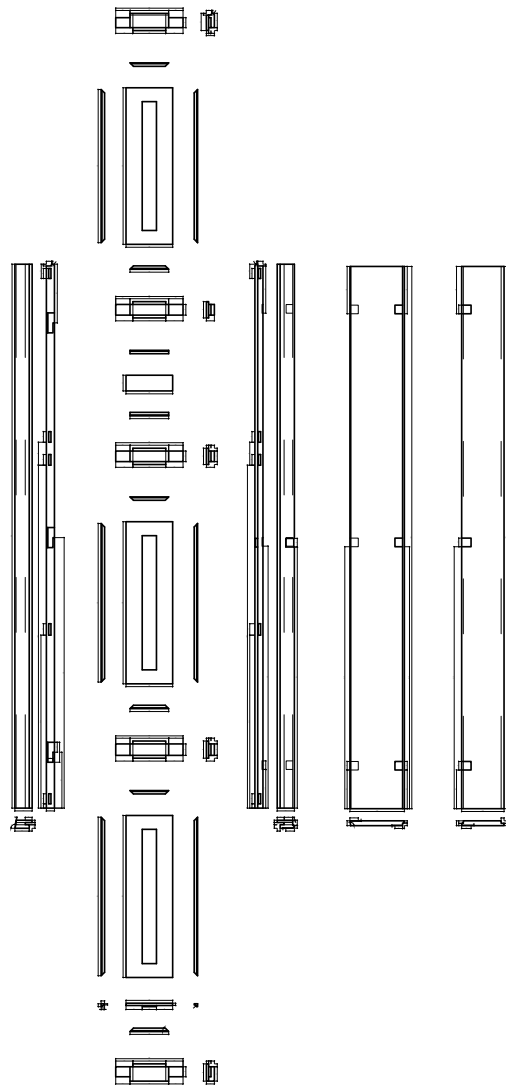
Erstellungsdatum:	Werkstoff :	Berufliche Schule Holz.Farbe.Textil Hamburg	
Änderungsdatum: 17.12.2019	Maßstab : 1:2		
Name :	Bezeichnung :	Dateiname : Futterrahmen.dwg	
Klasse :			



		Erstellungsdatum:	
		Änderungsdatum: 17.12.2019	
		Name:	
		Klasse:	
Werkstoff:		Berufliche Schule Holz/Farbe/Textil	
Maßstab: 1:2		Hamburg	
Bezeichnung:		Dateiname: Füllrahmen.dwg	



Erstellungsdatum:	Werkstoff :	Berufliche Schule Holz.Farbe.Textil Hamburg
Änderungsdatum: 17.12.2019	Maßstab : 1:2	
Name :	Bezeichnung :	Dateiname :
Klasse :		Futterrahmen.dwg



Erstellungsdatum:	Werkstoff :	Berufliche Schule Holz.Farbe.Textil Hamburg
Änderungsdatum: 17.12.2019	Maßstab : 1:2	
Name :	Bezeichnung :	Dateiname :
Klasse :		Klappladen.dwg

Die Autoren

Marcel Hattenbach ist gelernter Tischler mit 1 Jahr Erfahrung als Bau- und Möbeltischler und arbeitet als staatlich geprüfter Holztechniker bei Jacob Cement in der Werkstattleitung.

Ben Feadan Tarifa Reischle ist gelernter Tischler mit 3 Jahren Erfahrung im Möbelbau und staatlich geprüfter Holztechniker. Er studiert zurzeit den Bachelorstudiengang Berufliche Bildung, Fachrichtung Bautechnik an der technische Universität München.

Tim Singelmann ist Tischlermeister und staatlich geprüfter Holztechniker, arbeitet in Hamburg als Konstrukteur im Schiffsinnenausbau. E-Mail: Tim.Singelmann@posteo.de

Andreas Zopff, Dr. phil., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Berufs- und Wirtschaftspädagogik der Universität Hamburg. Seine Arbeitsschwerpunkte sind die Didaktik der Bau- und Holztechnik, Lehrer*innenbildung für berufliche Schulen sowie die Gewerke übergreifende Qualifizierung in der energetischen Gebäudesanierung im Rahmen der Beruflichen Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BBNE). E-Mail: andreas.zopff@uni-hamburg.de

In Hamburg wird zwischen 2016 und 2022 eine einmalige Chance genutzt: Die denkmalgeschützte Villa Mutzenbecher wird im Rahmen eines Bildungs- und Ausbildungsprojektes saniert und restauriert. Anschließend soll die Villa als Ort für vielfältige Bildungs- und Kulturveranstaltungen genutzt werden. So können – erstmals in Deutschland – die Aspekte des Denkmalschutzes mit der Beruflichen Bildung für nachhaltige Entwicklung (BBNE) verknüpft werden. Jugendliche und Erwachsene aus allen Bildungsgängen und aus den beteiligten Gewerken des Bauhaupt- und Baunebengewerbes können in einem Netzwerk Gewerke und Bildungsgang übergreifend lernen. So erwerben sie Kompetenzen zur Mitgestaltung der Energiewende unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes.

ISBN 978-3-9821566-0-6

Das Projekt GESA wird im Rahmen des ESF-Bundesprogramms „Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung befördern. Über grüne Schlüsselkompetenzen zu klima- und ressourcenschonendem Handeln im Beruf – BBNE“ durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit sowie den Europäischen Sozialfonds gefördert.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



Zusammen. Zukunft. Gestalten.

